GOVERNMENT OF TAMILNADU

سائنس

SCIENCE - URDU

دسویں جماعت کے لئے

X - STANDARD

Untouchability
Inhuman - Crime

Department of School Education

© Government of Tamilnadu
First Edition - 2011
(This Book is published under uniform system of school education scheme)

TRANSLATORS

MOHAMED JAWEED AKRAM
B.T. Assistant,
Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi. Vellore District.

H. MOHAMED FAIROZE
B.T. Assistant,
Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi. Vellore District.

SALEEMA SULTANA
B.T. Assistant,
Islamiah Girls' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi. Vellore District.

UMERA PARWEZ
B.T. Assistant,
Islamiah Girls' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi. Vellore District.

HAFIZ NASREEN SULTANA
B.T. Assistant,
Islamiah Girls' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi. Vellore District.

Illustration
A. Kasi Viswanathan,
N. Gopala Krishnan,
M. Chinnaswamy

Book wrapper & Layout
A.S.J. Aloysius Devadass, Chennai,
M. Vasanth,Trichy,
M.A. Rathinakumar, Theni

Type setting
Urdu Computer, Vaniyambadi.

Textbook Printing
TAMILNADU TEXTBOOK CORPORATION
College Road, Chennai - 600 006.

Price: Rs.

This book has been printed on 80 G.S.M. Maplitho Paper.

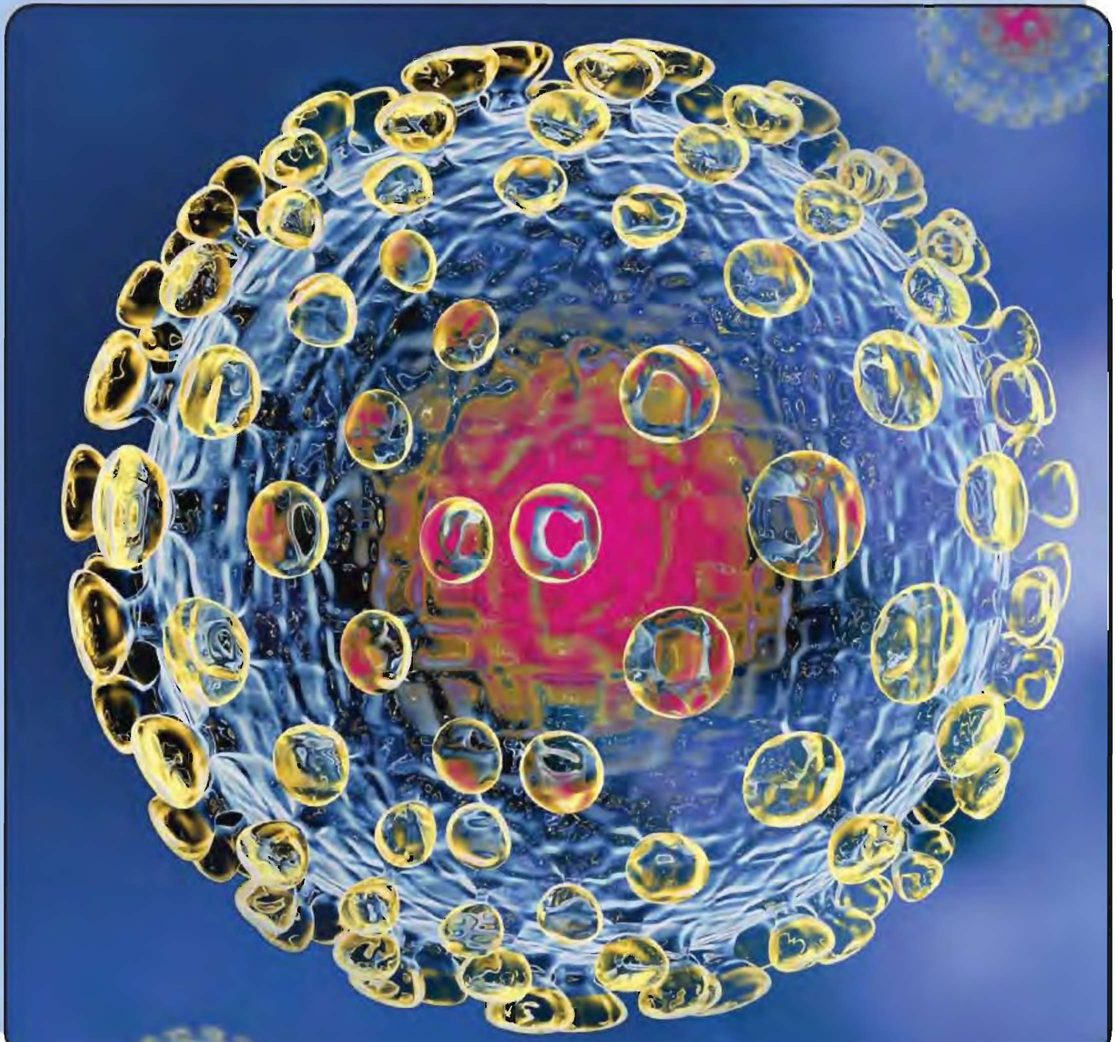
Printed by Offset at :

فہرست

شمار عدد		صفحہ نمبر
حیاتیات		
1۔	موروثیت اور ارتقاء	1
2۔	ماموئی نظام	15
3۔	انسانی جسم کے عضوی نظام کی ساخت اور افعال	33
4۔	پودوں میں تولید	51
5۔	پستانیوں کا نمائندہ مطالعہ	73
6۔	زندگی کے طریقے	87
7۔	ماحول کا تحفظ	105
8۔	گندے پانی کا انتظامیہ	121
کیمیاء		
9۔	محلول	133
10۔	جوہر اور سالمے	143
11۔	کیمیائی تعاملات	153
12۔	عناصر کی دوری جماعت بندی	174
13۔	کاربن اور اس کے مرکبات	194
طبیعیات		
14۔	پیمائشی آلے	211
15۔	حرکت کے کلیے اور جاذبہ	216
16۔	برق اور توانائی	232
17۔	برقی رو کا مقناطیسی اثر اور روشنی	254
	نصاب	286
	عملی کام (پریکٹکل)	291

فہرست

سبق 1



موروثیت اور ارتقاء

HEREDITY AND EVOLUTION

1 موروثیت اور ارتقاء

موروثیت اور اختلاف (Heredity and Variation)

ایک گائے بچھڑے کو جنم دیتی ہے تو ماں اور بچہ دونوں جسمانی ساخت اور طبعی افعال میں عام خواص رکھتے ہیں جو ان میں مخصوص ہوتے ہیں۔ گائے بچھڑا اور بیل کا قریبی معائنہ کرنے پر ہمیں بہت سے اختلافات جیسے جلد کی رنگت وغیرہ ملیں گے۔

کاروائی 1.1

- اپنے ساتھیوں سے اپنی اپنی جیبھ کو گھمانے کیلئے کہیں۔ غور کریں کہ کتنے اپنی جیبھ گھما سکتے ہیں اور کتنے نہیں۔ اپنے مشاہدے کو درج کریں۔
- اسی طرح تمہارے ساتھیوں کی آنکھوں کی رنگت کی تبدیلی کو بھی درج کریں۔

کیوں کہ وہ ان کے والدین ہیں، اس نسبت سے اُن میں اُن کی خصوصیات کی نقل ہو سکتی ہے، (والدین کے موروثی خواص اولاد میں منتقل ہو سکتے ہیں)۔ اولاد میں والدین کے موروثی خواص یقینی طور پر منتقل ہوتے ہیں۔ افراد کے درمیان خواص میں تبدیلیاں یا اختلافات تغیرات کہلاتے ہیں۔ انسانی آبادی میں بہت سی تبدیلیاں دیکھی گئی ہیں۔

موروثیت (Heredity)

تولیدی عمل سے جو اولاد پیدا ہوتی ہے وہ جسمانی نمونے اور افعال وغیرہ میں اپنے والدین سے مماثلت رکھتے ہیں۔ موروثیت کے تعلق سے ان کے اوصاف اور خواص وراثت کے اصول کو بتلاتے ہیں۔

"موروثی خواص کا نسل در نسل منتقل ہونا موروثیت کہلاتا ہے"۔

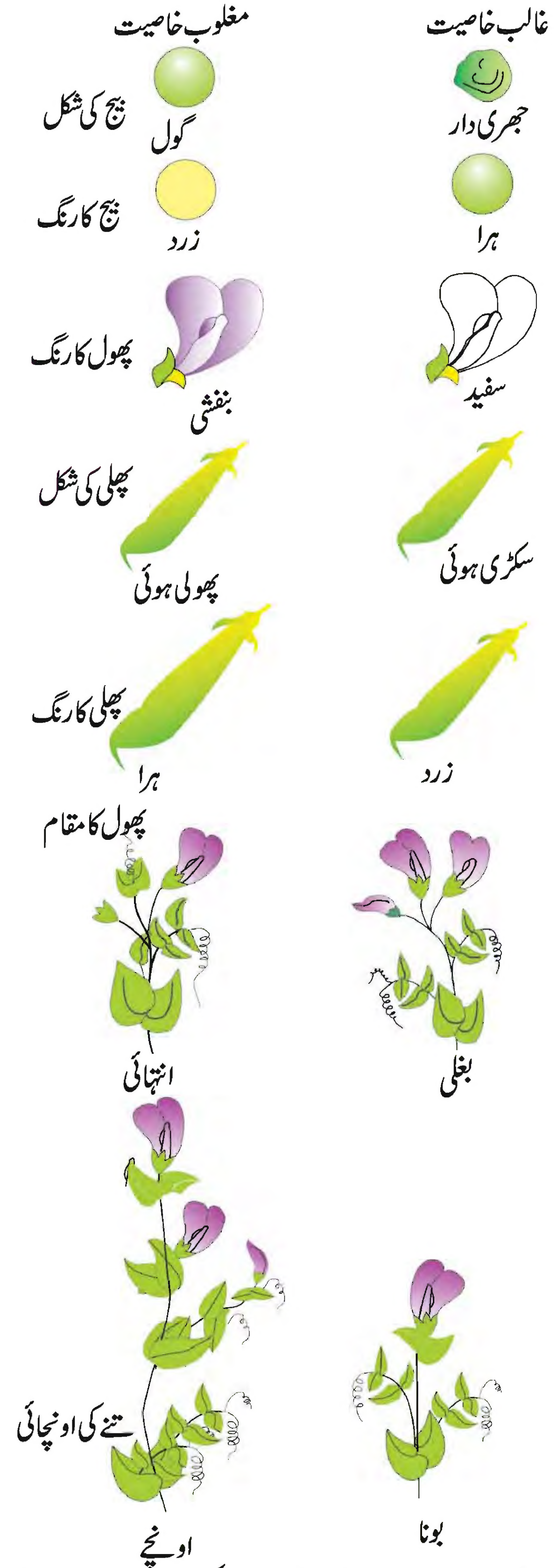
موروثی خواص جیسے جسمانی ساخت / تشریح / فعلیاتی / تولیدی وغیرہ اوصاف کہلاتے ہیں۔ اگر ہم موروثیت کے اصولوں کو قریب سے دیکھیں گے تو ماں اور باپ دونوں اپنا جینیاتی مادّہ مساوی طور پر اپنی اولاد کو فراہم کرتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ والدین کے جینیاتی مادّہ کا اثر اولاد پر پڑتا ہے جو مادّہ DNA ہے۔

گری گر جوہان مینڈل (1822-1884) نے سب سے پہلے موروثیت کا سائنسی تجربات کے ذریعہ مطالعہ کیا۔

مینڈل ایک آسٹیرین راہب تھے۔ انہوں نے مٹر کے پودوں کے خواص اور ان کے اختلافات پر غور کیا۔ جس کی کاشتکاری انہوں نے اپنے باغیچہ میں کی تھی۔ مینڈل مٹر (Pisum satium) کے پودوں کی پارگی کے اختلافات اور اوصاف کا نتیجہ معلوم کرنے کے خواہش مند تھے۔ انہوں نے مٹر کے پودوں میں نظر آنے والے جن مختلف خواص کا مشاہدہ کیا، وہ یہ ہیں۔

* بیج کی شکل (ساخت) - گول / جھری دار
* بیج کا رنگ - سبز / زرد
* پھول کا رنگ - بنفشی / سفید

باب ۱

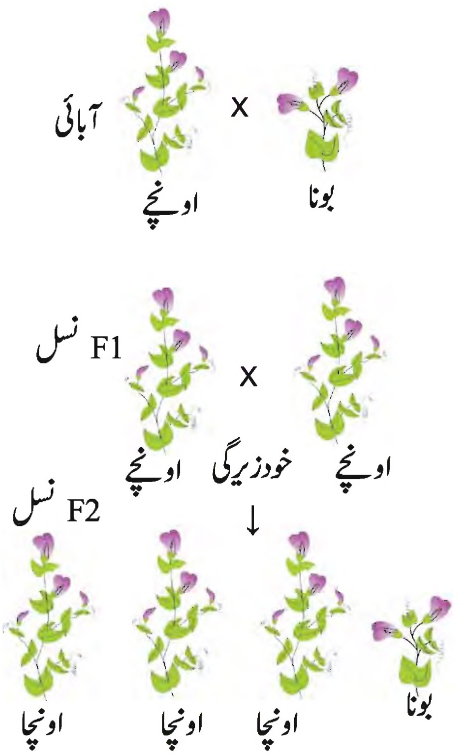


خاکہ 1.1۔ منڈل نے مٹر کے پودوں کی سات متضاد جوڑیوں کے بارے میں تجرباتی مطالعہ کیا۔

* پھلی کی شکل - مکمل/ سکڑی ہوئی
* پھلی کا رنگ - سبز / زرد
* پھول کا مقام - بغلی / نوعی
* تنے کی اونچائی - طویل/ بونی

1.1.1 مینڈل کی ایک دوغلی پارگی
(Mendle's Monohybrid Cross)

مینڈل نے اپنے باغیچہ میں مٹر کے پودے (Pisum Sativm) کا انتخاب کیا۔ انہوں نے لمبے اور بونے قد کے پودوں کا انتخاب کیا



خاکہ 1.2 یک دوغلی جفت کاری کا تصویری اظہار

اوران کو قدرتی طور پر نشو ونما پانے کے لئے چھوڑ دیا۔ جب خودزیرگی سے بیج حاصل ہوئے تو، انہوں نے یہ مشاہدہ کیا کہ لمبے پودے ہمیشہ نسل درنسل قدرتی ماحول میں لمبے ہی ہوتے ہیں۔ اسی طرح بونے پودے نسل درنسل ہمیشہ بونے ہی ہوتے ہیں۔ لہٰذا انھوں نے طویل اور بونے کو وحشی قسم یا خالص افزائشی اقسام کا نام دیا۔

اسکے بعد انہوں نے لمبے قد کے پودے کو چھوٹے قد (بونے) کے ساتھ جفت کاری کی۔اس کے بیجوں سے جو پودے ہوئے ان میں لمبے قد اور بونے پن کی فیصد کا آنے والی نسل میں حساب لگایا۔جب انہوں نے خالص افزائشی نسل کے لمبے پودوں کے ساتھ خالص افزائش نسل کے بونے پودوں کی جفت کاری کی تو پہلے نسل کے (F1) تمام پودے لمبے تھے۔حالانکہ ان میں میاں قد اور بونے پودے نہیں پائے گئے۔

گریگر جوہان مینڈل (1822-1884)

مینڈل نے ایک خانقاہ میں تعلیم حاصل کی اور سائنس اور حساب میں اعلیٰ تعلیم حاصل کرنے کیلئے (Vienna) ویئنا یونیورسٹی آئے۔

حالانکہ کہ وہ استاذی سند حاصل کرنے میں ناکام رہے۔تاہم انہوں نے ہمت نہیں ہاری۔ان کے سائنسی تجربوں کی تشنگی دور نہیں ہوئی۔ وہ اپنی خانقاہ کو واپس چلے آئے اور مٹر کے پودوں کی کاشت شروع کی۔ مٹر کے پودے اور دیگر عضویوں کے موروثی خواص کا کئی لوگوں نے مطالعہ کیا، مگر مینڈل نے اپنی سائنس اور حساب کے معلومات کی وجہ سے یہی وہ پہلے شخص ہیں جنہوں نے عددی طور پر ہر ایک نسل میں پیدا ہونے والے پودوں، اور ان کے خواص کا مطالعہ کیا۔ اس کی وجہ سے انہوں نے موروثیت کا قانون بنایا جس کے متعلق تفصیل سے ہم اس باب میں پڑھیں گے۔

کاروائی 1.2

اپنے علاقہ کے اُن پودوں کا مشاہدہ کرو جو مختلف خواص رکھتے ہوں۔ان خواص کو شمار کر کے درج کرو۔۔مثالیں

ناریل	طویل	بونا
سیم کی پھلی	بنفشی پھول	سفید پھول
گنّا	سفید تنا	بیگنی تنا
کلیٹوریا	نیلے پھول	سفید پھول

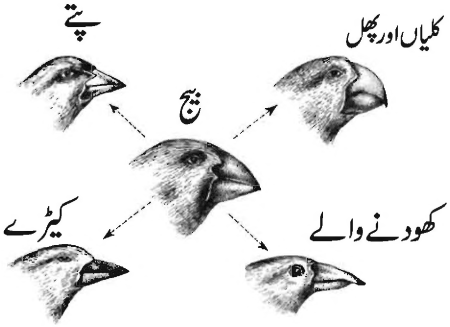
اس کا مطلب یہ ہے کہ صرف ایک والدین (ماں / باپ) کے خواص دکھائی دیتے ہیں اور نہ کہ دونوں کے خواص کا آمیزہ۔ جب ایسے F_1 لمبے قد کے پودوں کی خودزیرگی کرائی جاتی ہے تو دونوں لمبے قد اور بونے قد کے پودے دوسری نسل (F2) میں دکھائی دیتے ہیں جو 3:1 کی نسبت میں ہوتے ہیں، جس کا مطلب یہ ہوا کہ دونوں F_1 والدین (ماں باپ) کے خواص F_1 نسل میں پائے جاتے ہیں نہ کہ صرف لمبے قد کے خواص ہوتے ہیں۔

مینڈل کے پہلے تجربہ میں صرف ایک خاصیت کا مطالعہ کیا گیا (پودے کا قد / لمبا / بونا) جسے یک نسلی دوغلی کاری (پارزیرگی) Monohybrid کہتے ہیں۔

شکلیاتی خواص جیسے لمبے قد اور بونے قد کا مظاہرہ، بنفشی یا سفید پھول وغیرہ شکلی نمونہ (Phenotype) کہلاتا ہے۔ایک منفرد کے مخصوص خاصیت کے جینس کے اظہار کو جینی نمونہ (genotype) کہتے ہیں۔

1.1.2۔ موروثیت کی طبعی بنیاد (Physical Basis of Heredity)

جینی نمونے کے خصوصیات ان کے جینس پر منحصر ہوتے ہیں۔ طبعی تو راثی بنیاد جینس کے عوامل پر منحصر ہوتے ہیں۔ایک ہی قسم کے جینس کے متبادل اظہار یا ایک جینی جوڑی کی تعداد کو الیلیس (Alleles) کہتے ہیں۔الیلیوں کی متقابل جوڑیاں



خاکہ 1.3 غذائی عادات کی بنیاد پر پرندوں کی چونچوں میں اختلاف

باب 1

کاروائی 1.3

اپنے مدرسہ اور علاقے کے مماثل اور غیر مماثل جڑواں بھائی بہنوں کے درمیان باریک فرق معلوم کریں۔

(allelomorph) الیلومارف کہلاتی ہیں ۔مثال اونچے اور بونے قد کے پودے، جھری دار اور گول بیج پوست، سفید اور بنفشی پھول، عضویوں کے مختلف شکلی نمونے اختلافات کا سبب بنتے ہیں۔

1.2 ۔ اختلافات (Variation)

ہم ہمارے اطراف و اکناف مختلف انواع کے عضویوں کو دیکھتے ہیں جو ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔اختلاف کی تعریف اس طرح کی جاسکتی ہے کہ ایک ہی نوع میں پائے جانے والے افراد کی خصوصیات میں فرق (بین نوعی اختلاف) (Intra specific Variation) یا مختلف نسلوں میں پائے

خاکہ 1.4 مماثل جڑواں

جانے والے اختلافات (Intergeneric Variation) ہیں۔

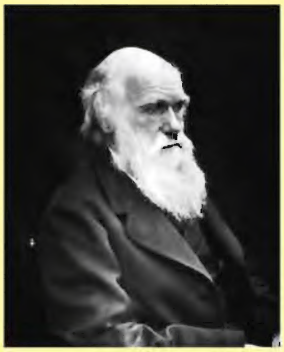
یا مختلف انواع میں پائے جانے والے اختلافات (Interspecific variation) کہلاتے ہیں۔ دو افراد ایک دوسرے کے مماثل نہیں ہوتے۔غیر جنسی تولید کے ذریعے ہی بے حد قریبی مماثلت رکھنے والی نسل پیدا ہوتی ہے ۔غیر جنسی تولید کے ذریعے حاصل ہونے والی نسل میں صرف چھوٹے اختلافات پائے جاتے ہیں۔جنسی تولید کے ذریعہ حاصل ہونے والی نسل میں نمایاں، مخصوص اور ظاہر ہونے والے اختلافات دکھائی دیتے ہیں۔

1.2.1 ۔ اختلافات کے اقسام (Types of Variation)

a) جسمانی خلیوں میں اختلاف (Somatic Variation)

یہ جسمانی خلیوں میں واقع ہوتا ہے اور یہ غیر تواراثی ہے۔

چارلس ڈارون (Charles Darwin)1809-1882



چارلس ڈارون 22 سالہ کی عمر میں بحری سفر پر نکلے۔ پانچ سالہ بحری سفر میں انہوں نے جنوبی امریکہ اور اس کے جزیروں کا دورہ کیا۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ جب وہ انگلینڈ واپس آئے ، اس کے بعد کبھی انہوں نے سمندر کا رُخ نہیں کیا، مگر گھر پر ہی انہوں نے کئی تجربے کئے۔انہوں نے مفروضہ کی بنیاد پر کہا کہ جو ارتقاء ہوا ہے وہ فطری انتخاب کی وجہ سے ہے۔ان کو یہ نہیں پتہ چلا کہ انواع میں یہ اختلافات کہاں سے شروع ہوئے ہیں۔ مینڈل کے تجربوں کا سہارا لے کر انھوں نے کئی تجربہ کئے۔مگر یہ دو مشہور ہستیاں ایک دوسرے کو نہیں جانتی تھیں۔

ہم ڈارون کو صرف ارتقاء کے نظریہ ہی سے جوڑتے ہیں۔مگر ساتھ ساتھ یہ ماہر فطرت تھے اور انہی کے مطالعہ اور مشاہدہ سے یہ انکشاف ہوا کہ مٹی کی زرخیزی میں کیچوے کا کیا کردار ہے ؟

b) زواجی یا جنسی اختلافات (Germinal Variation)

یہ زواجی یا جنسی خلیے ہیں جو تواراثی ہوتے ہیں۔ یہ آگے چل کر انواع سازی اور ارتقاء کا سبب بنتے ہیں۔

اختلاف کی اہمیت (Significance of Variation)

* یہ ارتقاء کے بنیادی ذرائع ہیں۔
* جانور ماحولی تبدیلیوں کو مدنظر رکھتے ہوئے توافق حاصل کر لیتے ہیں۔

نامیاتی ارتقاء پر لامارک کا نظریہ
Lamarckian view on organic revolution

خاکہ 1.5 زرافہ

جین بیپ ٹِس لامارک (Jean Baptise Lamark) (1744-1829) استعمال اور غیر استعمال کا نظریہ پیش کیا۔ لامارک کے نظریہ کے مطابق کسی نوع کے حصے یا اعضاء نسل در نسل مسلسل استعمال میں بہت دیر رہنے کے باعث وہ استعمال شدہ حصے آنے والی نسلوں میں زیادہ نشونما پاتے ہیں، اور وہ حصے جو طویل وقفے تک استعمال نہیں کئے جاتے وہ چھوٹے یا غائب ہو جاتے ہیں۔ لامارک نے زرافہ کی لمبی گردن کی ایک مثال پیش کی۔ زرافے اپنی گردنوں کو لمبی کرتے اور پیروں کو تن کر طویل درختوں کے پتوں تک پہنچنے کی کوشش کرتے ہیں۔ طویل مدت تک اس عمل کے نتیجہ میں زرافہ کی گردن لمبی اور پیر لمبے ہو گئے۔ لامارک نے یہ رائے پیش کی کہ "خواہش یا ضرورت" (Will or Want) یہ خصوصیت کسی عضویہ کو طویل مدت تک رہنے کی قابلیت پیدا کر دیتی ہے۔

- عضویے اپنی بقا کے لئے ہر مشکل کا سامنا کرتے ہیں۔
- اختلافات عضویوں میں آزادنہ انفرادیت عطا کرتے ہیں۔
- تغیرات کے بغیر موروثیت کی سائنس نہیں ہوگی۔ کیوں کہ ایک نسل/قوم کے تمام افراد ہر اعتبار سے مماثل رہیں گے۔

1.2.2 فطری انتخاب کا اصول (Theory of Natural Selection)

چارلس ڈراون نے دنیا کے مختلف حصّوں کا مشاہدہ کیا اور فطری انتخاب کا اصول بنایا جو انواع کے زندہ رہنے اور بقا کی جدوجہد پر مشتمل تھا

اختلاف آگے چل کر جینیاتی تنوع میں پہنچتا ہے جو ارتقاء کی بنیاد ہے۔

1.3 ارتقاء (Evolution)

ابتدائی سادہ زندہ ساخت سے بتدریج ترقی پا کر بے حد پیچیدہ انواع میں تشکیل پانا ارتقا کہلاتا ہے۔

یہ بہت ہی سست ترین عمل ہے جو ملینوں سالوں سے چلا آ رہا ہے جس کا انکشاف رکازی ثبوتوں سے ہوا ہے۔

اختلاف کی وجہ سے عضویوں میں تنوع پایا جاتا ہے، جس کا ماحول کے ساتھ براہ راست تعلق ہے۔

1.4 نوع بندی / نوعی ارتقاء (Speciation)

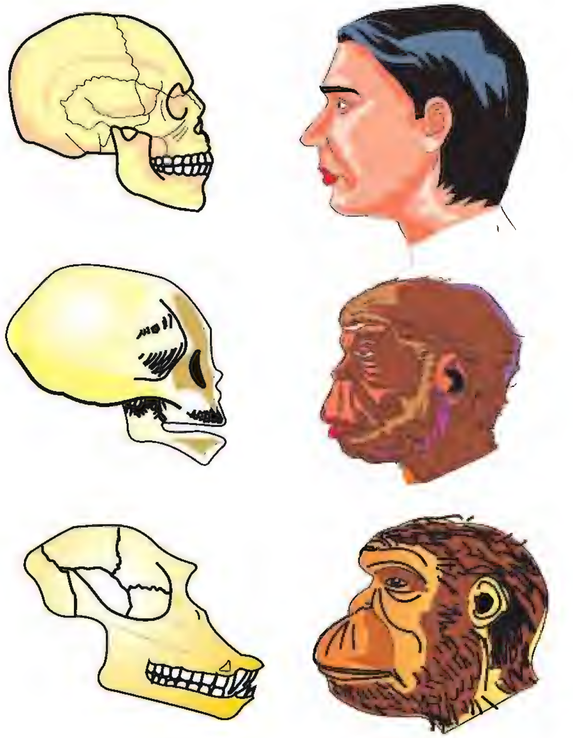
ہندوستان اور دنیا بھر کے انسان صرف ایک نوع سے وجود پائے ہیں جسے ہوموسیپی ئنس (Homo Sapiens) کہتے ہیں۔ ہندوستان کے جغرافیائی علاقے جیسے شمالی ہند، جنوبی ہند، شمال مشرقی حصہ، کشمیر اور اندومان میں رہنے والوں کے شکلیاتی خواص ایک دوسرے سے ملتے جلتے نہیں ہیں اس طرح دوسرے براعظموں کے لوگ بھی شکلیات میں مختلف ہوتے ہیں۔

انسانوں میں محل وقوع کے اعتبار سے جسمانی خواص میں زیادہ اختلافات پائے گئے ہیں۔ اگر ان میں مخلوط النسل نہ ہوتو۔

تصور کرو کہ اگر کوئی دو ایسے جغرافیائی مختلف مقامات کے افراد کے درمیان اختلاط ہو جائے تو کیا دو مختلف قسم کی انواع پیدا ہو سکتی ہیں؟

جب دو آبادی کے درمیان جغرافیائی علیحدگی ہو یا تولیدی علیحدگی ہو تو، ان کے جین کے بہاؤ کو بدلنے کا موقع مل سکتا ہے۔ (Genetic drift) جس کی بدولت ایک نئی نوع بن سکتی ہے۔ جنیاتی بہاؤ (genetic drift) نئی نوع پیدا کرسکتا ہے۔ جنیاتی بہاؤ جس کے اندر علیحدگی کا میکانزم ہو، یہ نوع سازی کے کام آسکتا ہے۔

لہٰذا ایک نوع کو طویل عرصہ تک جغرافیائی یا تولیدی علیحدگی میں اُسی نوع کو الگ رکھنے سے نوع سازی ہوسکتی ہے۔



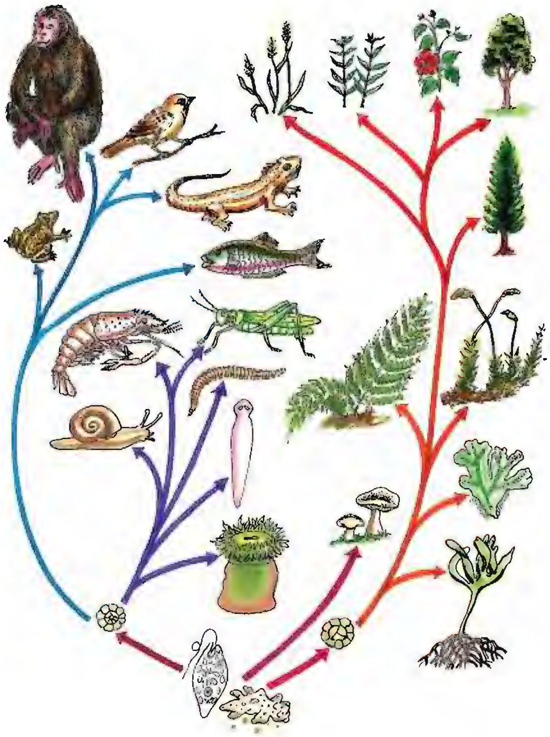
خاکہ 1.6۔ بالغ انسان، چمپانزی کا بچہ اور بالغ چمپانزی کی کھوپڑیوں کا موازنہ۔ چمپانزی کے بچہ کی کھوپڑی، بالغ چمپانزی کی کھوپڑی کی بہ نسبت بالغ انسان کی کھوپڑی سے مشابہت رکھتی ہے۔

1.5۔ انسانی ارتقاء (Human Evolution)

پندرہ ملین سال قبل آفریقہ میں جسم پر بال والے گوریلے اور چمپانزی (بے دم کا بندر) (Chimpanzees) جیسی نسل کے انسان (Hominids) موجود تھے۔3 تا 4 ملین سالوں پہلے انسان جیسے یہ ہومی نڈ مشرقی آفریقہ کو چلے گئے۔ چند ثبوتوں سے یہ پتا چلتا ہے کہ یہ اکثر پھلوں کو غذا کے طور پر استعمال کرتے تھے اور وہ شکار کے لئے پتھر بطور ہتھیار استعمال کرتے تھے۔ یہ صرف چار قدم لمبے تھے اور سیدھے کھڑے ہوکر آفریقہ کے گھاس کے میدانوں میں چل سکتے تھے۔ ان کو پہلا انسان مانا گیا۔ اس ہومی نڈ کو ہوموہبلس (Homo habilis) بھی کہتے ہیں۔

انسانی ارتقاء کے دوسرے مرحلے کا وجود 1.5 ملین سال پہلے ہوموارکٹس (Homoerectus) سے شروع ہوا جو گوشت خور تھے۔

ایک ملین سال قبل مشرقی اور مرکزی ایشیاء میں موجود نینڈر تھال



خاکہ 1.7 شجرِ ارتقاء

انسان (Neenderthal man) اپنے جسم کو چھپانے پتے استعمال کرتے تھے اور اپنے مُردوں کو دفن کیا کرتے تھے۔

آرکیائک ہوموساپئن (قدیم انسان) (Archaic Homosapiens) کا جنوبی آفریقہ میں آغاز ہوا اور یہ براعظموں کی طرف حرکت کرنے لگے۔ اس دوران ان کی نسل میں ترقی ہوئی۔ 10,000 سے 75,000 سالوں کے درمیان جدید ہوموساپئن (جدید انسان) کا آغاز ہوا۔ قدیم تاریخی غار تقریباً 18000 سالوں پہلے وجود میں آچکے تھے (رہائش)۔ 10,000 سال قبل کاشتکاری شروع ہوئی اور انسانوں نے آبادیوں میں بسنا شروع کیا۔

1.6 شجر ارتقاء (ارتقاء کا درخت) (Evolution Tree)

ارتقاء کو سمجھنے کے لئے ایک شاخ نما خاکہ یا درخت استعمال کر کے مختلف حیاتیاتی انواع کا آپسی تعلق، ان کے طبعی اور جینیاتی خواص میں مماثلت اور اختلافات کی بنیاد پر ہم نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں۔

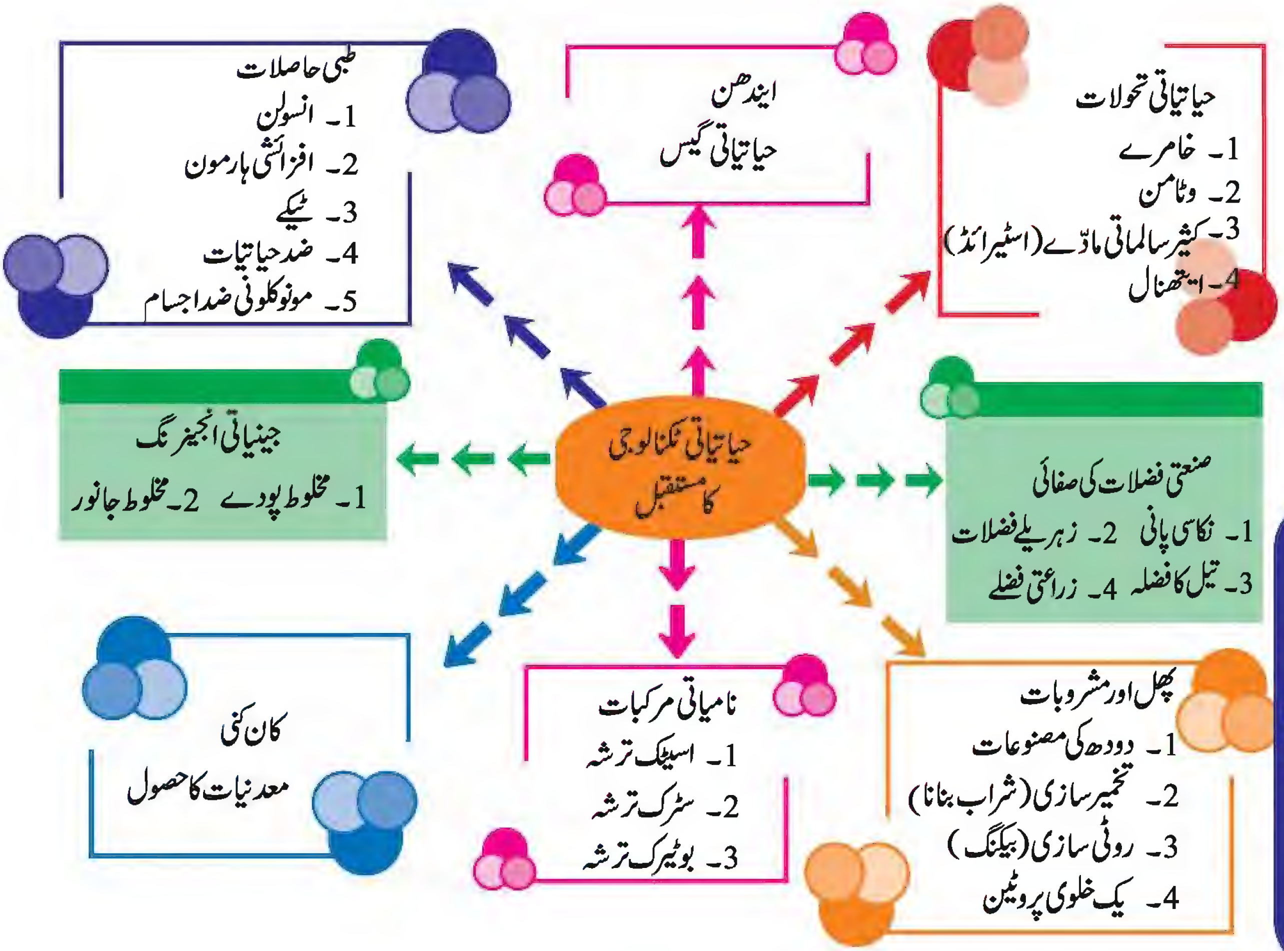
1.7 جینیاتی انجینئرنگ (Genetic Engineering)

جینی انجینئرنگ میں زندہ عضویوں کی جینی اطلاعات کی ترمیم DNA کے ذریعہ جینیاتی مادوں کو جمع کرنا، خارج کرنا یا مرمت کرنا ہے۔ اور اس سے عضویہ کے شکلی نمونے کی تبدیلی ہوتی ہے۔ اس کو جینی سازبازی یا بازاتصالی DNA ٹیکنالوجی کہتے ہیں۔

(Recombinant DNA Technology)

(r DNA Technology)

جینیات (Genetics) میں جدید ترقی، سالماتی حیاتیات اور حیاتی-کیمیا نے سائنس کی اس نئی شاخ کی بنیاد ڈالی۔ جینی انجینئرنگ سے حاصل کردہ فائدے درج ذیل ہیں۔



* بنیادی تحقیقات کے ذریعہ جین کی ساخت اور اس کے افعال کو سمجھنا۔

* کثیر پیمانے پر انسولین، انٹرفیران (وائرس سے متاثر کردہ خلیہ سے تیار کردہ ضد وائرسی پروٹین)، انسانی افزائشی ہارمون، پروٹین (پالی پپٹائڈ) اور مویشیوں کے پیر اور منہ کی بیماری (کھاری مرض) کے لئے ٹیکے اعلیٰ پیمانے پر تیار کئے جاتے ہیں۔

* یہ ٹیکنک نائٹروجن کی تثبیت کے ذمہ دار جینس کی منتقلی کیلئے بھی استعمال کی جاتی ہے۔(NiF-gene) - یہ کاشتکاری میں زراعتی پیداوار کا اضافہ کرنے میں مددگار ہیں۔

1.7.1 جینیاتی انجیئرنگ کی بنیادی ٹیکنک
(Basic Techniques in Genetic Engineering)

جینیاتی انجیئر نگ کا فروغ دو خامروں کی دریافت کے بعد ہوا۔
یہ خامرے DNA کو قطعوں میں کاٹتے ہیں اور ٹوٹے ہوئے حصوں کو جوڑ سکتے ہیں۔

روک انزائم (Restriction Enzyme) یا روک دروں مرکزہ (Restricted endo nucleus) جو سالماتی قینچیاں ہیں۔ یہ DNA کے مخصوص کناروں کو کاٹ دیتے ہیں۔ DNA لگیس (Ligase) ایک چپکانے والا خامرہ ہے جو DNA کے چھوٹے قطعوں کو جوڑنے میں مدد دیتا ہے۔

1.8 حیاتی ٹکنالوجی اور نقل ثانی
(BioTechnology and Cloning)

جدید ٹیکنالوجی کو استعمال کرتے ہوئے حیاتیاتی عضویوں پر حیاتیاتی افعال کر کے نفع بخش طور پر ادویات سازی، زراعت، جانوروں کی دیکھ بھال اور ماحولیاتی صفائی کے استفادہ کیلئے بیوٹکنالوجی حصّہ دار ہے۔ بیوٹکنالوجی کا استعمال کئی صنعتوں، جیسے مشروبات کی صنعت، انزائم ٹکنالوجی، ضد اجسام کی تیاری، نامیاتی ترشے، حیاتین، ٹیکے، اسٹی رائڈ اور مونوکلونی ضد اجسام کی تیاری میں ہوتا ہے۔

اڈورڈ جنّر
یہ اڈورڈ جنّر تھے (1749-1829) جنھوں نے 1791 میں ''ٹیکے'' کے لفظ کو متعارف کرایا۔ متعدی بیماریوں کیلئے ٹیکہ لگانے کا طریقہ انہی کی بدولت ہے۔
ٹیکے جو بیوٹکنالوجی سے تیار کئے جاتے ہیں وہ مختلف ہوتے ہیں۔ ان میں کمزور یا مرے ہوئے عوامل (agent) نہیں ہوتے۔ وہ خالص اور تعاملی مادّے رکھتے ہیں جو اینٹی جن پروٹین (antigen protein) ہیں۔ سب سے پہلا ٹیکہ Hepatitis B Virus (HBV) کے خلاف استعمال کیا گیا تھا۔

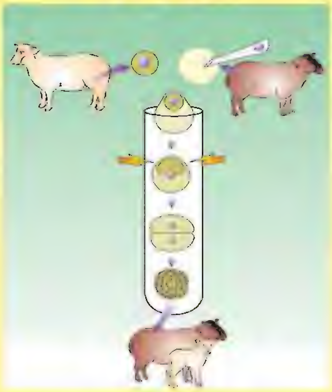
نشہ آور مشروبات کی صنعت (Brewing Industries)
الکحلی مشروبات جیسے بیر، شراب وغیرہ کی تخمیر میں۔

انزائم ٹکنالوجی (Enzyme Technology)
خامرے حیاتی عوامل ہیں جو خلیے کے تعاملات کو تیز کرتے ہیں۔ یہ غیر نامیاتی تعامل سے زیادہ مفید ہیں۔ لہٰذا ان کو صنعتوں کے اہم تعاملات میں بطور تماسی عامل استعمال کیا جاتا ہے۔ بہت سے خامرے ادویاتی صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

ضد حیاتیے (Anti-biotics)
یہ ایسے اشیاء ہیں جو خورد بینی عضویوں سے حاصل ہوتے ہیں۔ جو انسانوں میں مامونیت کو زیادہ کرتے ہیں۔ جو کہ دوسرے خورد عضویات کیلئے زہریلے ہوتے ہیں۔

نامیاتی ترشے (Organic Acids)
سرکہ کی تیاری میں اسیٹک ترشہ کا استعمال ہوتا ہے۔

ڈالی کی ترقی



کلوننگ

جولائی 1996 میں اسکاٹ لینڈ کے روس لینڈ انسٹی ٹیوٹ کے ڈاکٹر ایان ول مٹ (Dr.Ian Willmut) اوران کے ساتھیوں نے ڈالی نامی بھیڑ کی نقل ثانی (Cloning) کی تھی۔

سائنس دانوں نے چھ سالہ سفید بھیڑ فن ڈارسٹ کے پستانی خلیہ کے مرکزہ کا استعمال کیا۔

پستانی خلیہ کے مرکزے کے تمام جینس دوہری تعداد (2n) کے کرموزوم رکھتے ہیں ۔انہوں نے اس دوہرے کروموزوم والے مرکزے کو ایک مخصوص محافظ میں محفوظ کیا۔اس کے بعد انہوں نے ایک دوسرے بھیڑ کے بیض دان سے انڈے کو حاصل کیا۔ انڈے میں موجود اکہرے مرکزہ کو خارج کر دیا گیا۔

علحدہ کئے ہوئے بیض کے سیٹو پلازم میں محفوظ کئے ہوئے پستانی خلیہ کے دوہرے مرکزے کو منتقل کیا گیا۔اس کے بعد دوہرے مرکزہ کا یہ بیض کرایہ کی ماں (surrogated mother)، ایک مادہ بھیڑ کے رحم میں رکھا گیا۔لہٰذا بیض میں دوہرا مرکزہ رہنے کی وجہ سے وہ ایک نوخیز نقل ثانی (کلون) بنتا ہے۔جسکو ڈاکٹر ایان ول مٹ نے Dolly ڈالی نام دیا۔

وٹامن (حیاتین) (Vitamins)

یہ کیمیائی مرکبات جو قدرتی غذاؤں میں قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

خاکہ 1.10۔ ڈاکٹر ایان ول مٹ-ڈالی کے ساتھ

وہ توانائی مہیا نہیں کرتے بلکہ توانائی کی منتقلی اور جسم کے تحولی قابو کے لئے ضروری ہیں۔

ٹیکہ (Vaccine)

مخصوص بیماریوں کے خلاف ٹیکے مامونیت پیدا کرنے والے اشیاء ہیں۔وہ بطور اینٹی جن (Antigen) ہمارے جسم میں ضد اجسام (Antibodies) پیدا کرتے ہیں۔

اسٹی رائڈس (کثیر سالماتی مادّے) (Steroids)

یہ ماخوذ کئے ہوئے چربی کی ایک قسم ہے۔

مثال: پرڈنی سولون (Prednisolone) نامی ادویات جن میں کولسٹرال کا اسٹی رائڈ (Cholesterol steroid) پایا جاتا ہے، یہ رزرو پورس نامی سارو غ سے حاصل ہوتا ہے۔

مونوکلونی ضد اجسام (Monoclonal Antibodies)

یہ ضد اجسام جو نقل ثانی کلیوں سے تیار کئے جاتے ہیں۔اب کینسر کے علاج کیلئے مونوکلونی ضد اجسام استعمال کیا جاتا ہے۔

کلوننگ (نقل ثانی) (Cloning)

کلوننگ ایک تجرباتی ٹکنک ہے جس میں شکلیاتی اور جینیاتی مماثل جماعت کے عضویے پیدا کرسکتے ہیں ۔کلون ایک واحد مورث (ماں/باپ) سے غیر جنسی طریقہ سے حاصل شدہ عضویہ ہے ۔کلون کی تعریف اس طرح سے بھی کی جاسکتی ہے کہ واحد والدین کی ہو بہو نقل یا ان کی کاربن کاپی ہے۔

نصف کلون صرف زندہ نوع کو ظاہر کرتا ہے۔

اگر اس طریقہ کو جانوروں کی سائنس (Vetenary Science) میں استعمال کیا گیا تو مطلوبہ جانوروں کے بالغ خلیوں سے ان کی ہو بہو نقل اتار سکتے ہیں۔

1.8.1 کلون کے اقسام (Types of Clones)

فطری نقل ثانی (Natural Clones)

اس میں مماثل جڑواں شامل ہوتے ہیں۔

مصنوعی نقل ثانی (Induced Clones)

میزبان خلیہ میں نیوکلیائی مادّے کی منتقلی سے ترقی پانا مصنوعی نقل ثانی کہلاتا ہے۔

1.9۔ تنے کے خلیہ (عضو سازی) (Stem Cell (organ) Culture)

تنے کی خلیہ سازی جینی اطلاقات کی ایک اہم شاخ ہے۔ تنے کے خلیے غیر ممیز خلیے ہیں۔ وہ حیوانات اور نباتات سے نکالے جاتے ہیں۔ ان کے دو اہم خواص یہ ہیں۔

1. غیر ممیز خلیے قدرتی طور پر ترقی پاتے ہیں اور لگاتار یا خیطیتی تقسیم ایک ہی قسم کے خلیوں میں تکثیر ہو پاتے ہیں۔
2. کسی مخصوص کام کیلئے بھی انہیں دوسری قسم کے بافتوں میں کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح کر کے قلبی عضلات، لبلبے کے بیٹا خلیے (انسولن تیار کرنے والے) اور مخصوص دماغ نیوران (عصبیہ) وغیرہ تیار کئے جا سکتے ہیں۔

1.9.1 تنے کے خلیوں کے اقسام (Types of Stem Cells)

تنے کے خلیوں کی دو قسمیں ہیں۔

1. جنینی تنے کے خلیے (Embryonic Cells)

جنینی خلیے ابتدائی جگنہ سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ مصنوعی باروری (جو تجربہ خانہ میں مصنوعی طریقے سے عمل میں لائی جاتی ہے) (Invitro fertilization) سے ترقی پاتا ہے۔ باروری کے بعد جگنہ ترقی پا کر خلوی تقسیم کے بعد کھوکلا نہوضیہ (Hollow Blastula) بن جاتا ہے۔ اندرونی غیر ممیّز خلیوں کو جدا کیا جاتا ہے اور انہیں جنینی تنے کے خلیے کہا جاتا ہے۔

2. بالغ یا جسمانی تنے کے خلیے (Adult or Somatic Stem Cells)

اعلیٰ حیوانات اور انسانوں کے جسم میں مختلف بافت جیسے برحلمی بافتیں (epithilial)، اتصالی بافتیں (Connective)، عضلاتی (Muscular)، دعائی (Vascular)، عصبی (Nervous) اور تولیدی (Reproductive) بافتیں پائی جاتی ہیں۔ ان بافتوں میں چند غیر ممیز خلیے ہیں جو بالغ تنے کے خلیے یا جسمانی (somatic cells) خلیے کہلاتے ہیں۔ یہ جس بافت میں منتقل کئے جاتے ہیں، وہاں تکثر پاتے ہیں۔ بالغ یا جسمانی خلیہ سازی کا میکانزم جنینی تنے کی خلیے سازی سے مماثلت رکھتا ہے۔ جسمانی تنے کے خلیے، ہڈیوں کے گودے، جنین، امنیاٹک سیال اور ناف کی ڈور سے حاصل کئے جاتے ہیں۔

1.10۔ خورد بینی حاصلات (Microbial Production)

جیسا کہ ہم پہلے ہی بحث کر چکے ہیں بیوٹکنالوجی کا میدان بہت ہی وسیع ہے جو زراعت، ادویات اور غذائی صنعت وغیرہ میں کام آتا ہے۔

خورد بینی حاصلات جو روزمرہ زندگی میں استعمال کئے جاتے ہیں، وہ یہ ہیں :

ٹیکہ (Vaccines)

زندہ یا مردہ معلق جرثوے ضد اجسام کی تیاری اور مامونیت کو بڑھانے کیلئے استعمال کئے جاتے ہیں۔

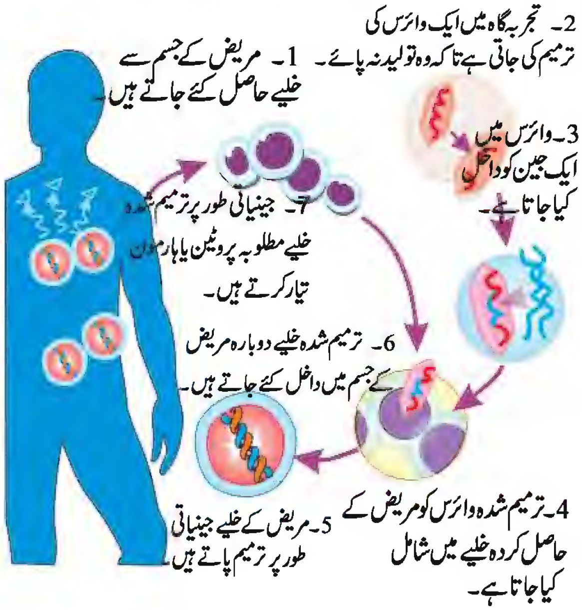
ضد حیاتیے (Antibiotics)

ضد حیاتیے کیمیائی اشیاء ہیں جو خورد بینی عضویے جیسے سماروغ اور بیکٹریا وغیرہ سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ متعدی جراثیم کو مارنے اور بیماریوں کے علاج میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

وٹامن B_{12} (Vitamin B_{12})

بیوٹکنالوجی سے تالیف کردہ وٹامن B_{12} انیمیا (خون کی کمی) کے علاج کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

حیاتیات



خاکہ 1.11۔ جین کی تھیراپی

خامرے (Enzymes)

حیاتی کیمیائی خامرے جو خورد بینی عضویوں سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ مثال: بیکٹریا کے امیولو پروٹین سے امئی لیس حاصل ہوتا ہے۔

انسولین (Insulin) : ذیابطیس کے علاج کے لئے بیوٹکنالوجی سے تیار کردہ انسولن استعمال کی جاتی ہے۔

1.11۔ حیاتی حسّیہ اور حیاتی ریزے (Bio-Sensor and Bio Chips)

حیاتی حسّیہ (Biosensor): یہ ایک آلہ ہے جس میں حیاتیاتی مادّہ جیسے خامرے، ضداجسام، ہارمون، نیوکلیائی ترشہ، عضوچے یا مکمل خلیہ کی ایک غیر متحرک تہہ ہوتی ہے جو حسّیہ سے جڑی ہوتی ہے۔ یہ حسّیہ حیاتیاتی اشاروں کو برقی اشاروں میں تبدیل کرتا ہے۔ اس کو طبی میدان میں ادویات اور صنعت گاہوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

1. خون میں گلوکوز کی سطح کو دریافت کیا جاسکتا ہے۔
2. جسم میں تعفن کی وجہ سے زہر کے پھیلنے کا پتہ لگایا جاسکتا ہے۔
3. پینے کے پانی کی آلودگی کی پیائش کی جاسکتی ہے۔
4. غذا میں بو، تازگی اور مزہ کا پتہ لگایا جاسکتا ہے۔

حیاتی ریزے (Bio Chips)

بیوٹکنالوجی کی ٹیکنیکوں کو استعمال کرتے ہوئے ترقی یافتہ خورد ریزے حیاتی ریزے ہیں۔ مستقبل میں حیاتی ریزوں کے استعمال سے حیاتی کمپیوٹر بنائے جاسکتے ہیں۔ حیاتی ریزے دفاع، طب وغیرہ میں استعمال کئے جائیں گے۔

1.12۔ آج کے دور میں سائنس - جین کا مطالعہ

انسولین پر انحصار کرنے والے ذیابطیس کے مریضوں کو انسولین کا انجکشن لگایا جاتا ہے۔ لبلبہ میں موجود بیٹا خلیوں میں جین کے نقص کی وجہ سے ذیابطیس کا مرض لاحق ہوتا ہے۔ بیوٹکنالوجی کی مدد سے ایک نئے جین کی مدد سے جین کے اس نقص کی تصحیح کر سکتے ہیں، جس کی وجہ سے جینی نقص دور ہوجاتا ہے اور مکمل طور پر صحت یابی حاصل ہوتی ہے۔

جینی معالجہ کو استعمال کر کے جنسی اور حاصل کردہ بیماریاں جیسے کینسر اور ایڈس وغیرہ کا بھی علاج کیا جاسکتا ہے۔ جس میں ایک نقص شدہ جین کو ہٹا کر عام جین داخل کیا جاتا ہے۔

جسمانی یا زواجی (تخمی یا بیضی) خلیوں کی خامیوں کو درست کرنے کیلئے استعمال کر سکتے ہیں۔

جینی معالجہ کے اقسام (Types of Gene Therapy)

1. جسمانی جینی معالجہ (Somatic gene therapy)

مہمان خلیے کے جینوم (جین کا سٹ) کو تبدیل کیا جاتا ہے، مگر یہ تبدیلی اس کی نسل میں توارث نہیں پائے گی۔

2۔ جنسی جینی معالجہ (Germ line gene therapy)

والدین کے انڈے یا تخم کو بدل دیا جاتا ہے تاکہ یہ تبدیلیاں دوسری نسل میں منتقل ہوسکیں۔

محاسبہ

حصہ - A

1) مینڈل نے پیسم سیٹوئم میں سات جوڑیوں کے مختلف خواص کا مطالعہ کیا مندرجہ ذیل میں ایک حصّہ نہیں ہے معلوم کیجئے۔

* طویل اور بونا پن
* زرد اور سبز رنگ کے بیج
* نوعی اور انتہائی پھول
* نرم اور جھری دار تنے

2) ابتدائی آدمی کس ارتقاء یہاں ہوا۔
(آفریقہ، آمریکہ، آسٹریلیا، ہندوستان)

3) مندرجہ ذیل میں کونسا توارثی ہے ؟
(تخم کے متبادل جین، انشیہ کے متبادل جین، جگتے کے متبادل جین، پستانی خلیے کے متبادل جین)

4) قدرتی انتخاب کے نظریہ کا بانی ۔(چارلس ڈارون، ہو گوڈی ویرس، گریگر جوہان مینڈل، جین بیپ ٹائزلا مارک)

5) جسمانی جین کا معالجہ
(متاثر تخم، متاثر انڈا، متاثر اولاد، متاثر جسمانی خلیے)

حصہ-B

6) مینڈل نے باغیچہ کے مٹر کے پودے میں طبی خواص کو غالب پایا۔ اسی طرح جیبھ کا گھمانا انسان میں ایک غالب خصوصیت ہے۔ 60 طلباء کی ایک جماعت میں 45 طلباء اپنی جیبھ گھما سکتے ہیں، اور 15 طلباء گھما نہیں سکتے۔

a) اوپر کی بحث میں غالب اور مغلوب خاصیت کا فیصد معلوم کیجئے۔

b) باغ کے مٹر کے پودے میں مینڈل کی ایک دوغلی جفت کاری کا خاکہ بنائیے۔

7) مختلف انواع اور ایک ہی انواع کے اندر توارثی خواص میں تبدیلیاں پائی جاتی ہیں۔

مندرجہ ذیل میں اختلاف کے نام لکھئے ۔

انسانی آنکھ کا رنگ نیلا، کالا، بھورا، سبز وغیرہ ہونا۔

a) یہ تغیر .... کہلاتا ہے۔

خرگوش اور ہاتھی کے دانت مماثل نہیں ہیں۔

b) یہ تغیر .... کہلاتا ہے۔

8) جنسی تولید سے پیدا ہونے والی نسلوں میں اہم اور نظر آنے والے اختلافات زیادہ دکھائی دیتے ہیں۔
غیر جنسی تولیدی ہونے والی نسلوں میں کم تبدیلیاں دکھائی دیتی ہیں۔

a) کیا آپ ان جملوں کو مانتے ہو؟

b) نیچے دئے ہوئے عضویوں سے غیر جنسی تولیدی عضویوں کی فہرست بنائیے۔

(پیرامیشیم، یوگلینا، کیچوا اور پرندے)

9) یہاں پر چند اہم توارثی الجھنیں (jorgons) دی گئی ہیں۔ نیچے دی گئی فہرست سے کسی ایک کو مناسب جگہ جوڑ لگائیں۔

a) .... خواص موروثیت کی طبعی بنیاد بنتی ہیں۔

b) .... اُسی جین کے متبادل اظہار ہیں۔

c) الیلوں کی متضاد جوڑیاں........... ہیں۔

(الیلیں، اختلاف، انواع سازی، جین، الیلومارف)

10) تبدیلیاں جوجسمانی خلیہ کومتاثر کرتی ہیں وہ توارثی نہیں ہیں جب کہ زواجہ کی تبدیلیاں توارثی ہیں ۔ جاپان کے شہر ہیروشیما میں جوہری بم گرانے کی وجہ سے تابکاری کا اثرنسل درنسل چلا آرہا ہے۔ ان بیانات کومدنظر رکھتے ہوئے اپنا خیال پیش کرو۔

11) ابتدائی انسان سے جدید انسان کے مختلف انواع کو ترتیب دیں (نینڈرتھال آدمی، ہوموہیبی لیس، ہوموارکٹس، ہوموسیپی انس)

12) بیوٹکنالوجی جوحیاتیات کی جدید سائنس ہے، یہ مختلف اقسام کے حاصلات کی تیاری میں مددگار ہے ۔درج ذیل میں سے ایک حاصل بیوٹکنالوجی سے تیارکردہ نہیں ہے۔اس کی وجہ بتایئے۔

a) خامرے، نامیاتی ترشہ، اسٹیرائڈ، ٹیکہ

b) ٹیکے، خامرے، ضدحیاتیے، نامیاتی ترشہ

c) ضدحیاتیے، ہارمون، اسٹیرائڈ، ٹیکہ

d) اسٹرائیڈ، خامرے، ضداجسام، ٹیکے

13) مماثل جڑواں میں مماثل کروموزم کے جز (جین کے جز) پائے جاتے ہیں ۔قدرتی کلون، وہ ہیں جن میں مماثل کروموزوم پائے جاتے ہیں۔ قوسین میں دیے گئے مناسب الفاظ سے خانہ پری کیجئے۔

a) مماثل جڑواں .... ہیں۔

(فطری کلون/مصنوعی کلون)

b) مماثل جڑواں .... ہیں۔

(ایک دوسرے سے ملتے جلتے ہیں/ایک دوسرے جیسے نہیں ہیں)

14) ایک مخصوص قسم کے مینڈک کی آبائی نسل ہندوستان اورسری لنکا میں پائی گئی۔

a) اوپر کے نقشے کے مطالعہ سے اس عامل کی شناخت کیجئے جواس نئی نسل کے وجود میں آنے کا سبب بنا۔

b) نئی نسل کے وجود میں آنے کے بعض عوامل بتایئے۔

حصہ-C

15) انسانی ارتقاء کی تبدیلیاں 15 ملین سال قدیم درج کی گئی ہیں۔

a) ابتدائی انسان سے جدید انسان کے مختلف انواع کے نام بتائیں۔

b) قدیم غاروں کا وجود کب عمل میں آیا ؟

c) ہومی نڈس کے دور زندگی کے متعلق لکھو۔

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں 1. Biology - A Modern Introduction B.S.Beckett, Second Edition, Oxform University Press

سبق 2

مامونی نظام

IMMUNE SYSTEM

حیاتیات

2۔ مامونی نظام

مامونی نظام

مثل مشہور ہے ''تندرستی ہزار نعمت ہے''۔ صحت سے بڑھ کر ایک انسان کے لئے اور کیا دولت ہوسکتی ہے۔ ایک صحت مند شخص اپنے آپ کو جسمانی، دماغی اور سماجی طور پر درست رکھ سکتا ہے۔ ہمارا جسم ایک پیچیدہ دفاعی نظام رکھتا ہے جو ہمارے جسم پر حملہ کرنے والے اور خلل اندازی پیدا کرنے والے مختلف عاملوں سے بچاتا ہے۔ بیماریوں کا شکار ہونے سے پہلے ہم اس کے تدارک کے لئے اس کی مزاحمت کے لئے مامونیت حاصل کرتے ہیں۔

2.1۔ صحت اور اس کی اہمیت

جسمانی، ذہنی اور سماجی طور پر ایک آدمی کا مکمل طور پر درست رہنا ہی صحت ہے۔ صرف کسی بیماری کے نہ ہونے کا مطلب صحت نہیں ہے۔

جب ایک شخص تندرست ہوتا ہے تو اس کے مختلف عضوی نظام نہ صرف مکمل طور پر اپنے افعال انجام دیتے ہیں، بلکہ پورا جسم صحت بحال رکھنے میں تعاون کرتا ہے۔ وہ جسمانی، ذہنی اور سماجی طور پر توازن بھی قائم رکھتا ہے۔

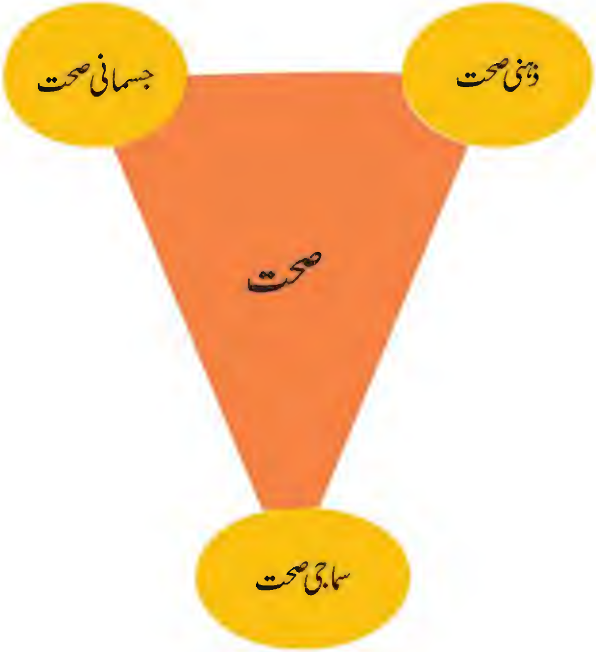
مختلف ماحولی عوامل جیسے تپش، رطوبت، ہوا، دباؤ، سورج، بارش، انسانی افعال کی وجہ سے آلودگی، جوہری اشعاع، غذا کی قلت، ہمارے اطراف موجود ملینوں خورد بینی عضویے ہماری زندگی پر اثر کرتے ہیں اور یہ ہماری صحت کے لئے ہمیشہ خطرے کا باعث بنے رہتے ہیں۔

نظریۂ صحت

1۔ جسمانی اعتبار سے : جو شخص بیماریوں سے آزاد ہوتا ہے، وہ ہشاش بشاش نظر آتا ہے۔ اس کی جلد چمکیلی ہوتی ہے اور اس کا تحولی نظام بہت اچھا ہوتا ہے، اس کے بال چمکیلے اور اس کی آنکھوں کے اطراف کالے داغ نہیں ہوتے۔

2۔ ذہنی اعتبار سے : ایک ذہنی طور پر صحت مند شخص جو اپنی صلاحیت کو جانتا ہے، وہ نہ ہی اپنے آپ کو بڑا سمجھتا ہے اور نہ ہی احساس کمتری کا شکار ہوتا ہے۔ وہ اپنی خوبیوں اور خامیوں کا فیصلہ خود کرتا ہے۔

3۔ سماجی اعتبار سے : جو شخص اپنے آپ کو ماحول کے مطابق ڈھال لیتا ہے۔ وہ دوسروں کی غلطیوں کو نہیں ڈھونڈتا۔ وہ اپنے خاندان کے افراد اور دوست احباب کے ساتھ اپنے کام کی جگہ پر



خاکہ 2.1 نظریہ صحت

اچھے تعلقات برقرار رکھتا ہے اور اپنے آپ کو تنازعات سے بچائے رکھتا ہے اور لڑائی جھگڑے نہیں کرتا۔

کارروائی 2.1

اوپر دئے ہوئے بنیادی نکات کو مدنظر رکھتے ہوئے اپنی جماعت کے ساتھیوں اور پڑوسیوں کا ایک جائزہ لو اور اپنی معلومات کو درج کرو۔

- صحت مند طلباء یا پڑوسیوں کی تعداد۔
- طلباء یا پڑوسیوں کی وہ تعداد جو اچھے سماجی تعلقات نہیں رکھتے۔
- طلباء یا پڑوسیوں کی تعداد جو بیماریوں سے متاثر ہیں۔
- اپنے دوست کی خوبیاں جو تمہیں پسند ہیں، ان کی فہرست بناؤ۔

2.2۔ بیماریاں اور ان کے اسباب

لفظ بیماری کے معنی ''بغیر راحت و آرام کے'' ہے اور یہ صحت کی ضد ہے۔ کسی عضوی نظام کا صحیح طور پر کام نہ کرنے کو بھی بیماری کہا جاتا ہے۔لہٰذا کئی ایسی بیماریاں ہیں جو ہماری صحت کو نقصان پہنچاتی ہیں۔

بیماریوں کے اسباب

مرض آفریں (Pathogens)، ماحولی عوامل، غذائی عادت و اطوار، جینیاتی عوامل، تحولی عوامل وغیرہ بیماریوں کا سبب بنتے ہیں۔ اسباب کی بنیاد پر بیماریوں کو اس طرح تقسیم کیا گیا ہے۔

1) بیماری کی وجہ عضویے نہیں ہیں

2) بیماری کی وجہ عضویے ہیں

خاکہ 2.2 بیماریوں کی وجہ

بیماری کی وجہ عضویے نہیں ہیں : غیر متعدی بیماریاں

1۔ نامیاتی بیماریاں یا تحولی بیماریاں

(Organic diseases or metablic diseases)

صحت مند جسم اپنے خون میں بھوک کی حالت میں گلوکوز کی مقدار کو 120 mg فی 100ml خون کو برقرار رکھتا ہے۔ جب خون کے نظام میں زیادہ مقدار میں گلوکوز داخل ہوتی ہے تو جیسا کہ غذا کھانے کے فوراً بعد ہوتا ہے، افزوں گلوکوز ناحل پذیر گلئی کوجن میں تبدیل ہو کر آئندہ استعمال کے لئے جگر میں ذخیرہ ہو جاتی ہے۔اس کے بعد جب بھی ضرورت پڑتی ہے، گلئی کوجن دوبارہ گلوکوز میں تبدیل ہو کر خون میں شامل ہو جاتی ہے۔ان تمام افعال کو انسولن نامی ہارمون قابو میں رکھتا ہے، جو لبلبہ کے لنگر ہائے جزائر نامی خلیوں سے خارج ہوتا ہے۔اگر انسولن مناسب مقدار میں خارج نہ ہو تو افزود گلوکوز (شکر) محفوظ نہیں کی جاسکتی ہے اور استعمال نہیں کی جاسکتی جس کے نتیجہ میں شکر مستقل طور پر خون میں جمع ہونی شروع ہو جاتی ہے یہاں تک کہ وہ پیشاب کے ذریعہ خارج نہ ہو جائے۔اس کی وجہ سے ایک دقت یا الجھن پیش آتی ہے جسے ذیابیطس ملیٹس (Diabetes Mellitus) کہتے ہیں۔ یہ ایک ایسی حالت ہے جس میں انسولن کی کم تیاری کی وجہ سے افزود غیر استعمال شدہ گلوکوز پیشاب سے خارج ہونے لگتی ہے۔

اسی طرح ذیابیطس انسی پڈس، کورونری قلبی مرض، گردوں کی

ناکارگی، اعلیٰ ذہنی تناؤ، بھدا پن، الزائیمر کی بیماری، دماغی افعال پر اثر کرنے والا جھٹکا، وغیرہ تحولی نظام میں خلل کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں

2۔ موروثی بیماریاں یا جینیاتی بے نظمی

(Hereditary disease or Genetical disorders)

متغیر یا متاثر جین کی وجہ سے جینیاتی بے نظمی پیدا ہوتی ہے۔ البی نزم ایک موروثی بے نظمی ہے جو میلانن کے تحولی نظام پر اثر کرتی ہے، جس کی وجہ سے جلد کی رنگت غائب ہو جاتی ہے، بال اور آنکھیں متاثر ہوتی ہیں۔ مغلوب تغیراتی جین اس بے نظمی کا باعث ہے۔ البی نِزم (Albinism) کی طبی علامتیں جلد کی دودھیا رنگت، اور روشنی سے دوری (خوف) (Photophobic)، ہیموفیلیا، درانتی نما خلیوں کی وجہ سے خون کی کمی، تھلاسیمیا، ڈون کی بیماری، ببل بائے بیماری وغیرہ بعض جینیاتی بے نظمیاں ہیں۔

3۔ غذائی اجزاء کی کمی سے پیدا ہونے والی بیماریاں

غذا جس میں تمام ضروری غذائی اجزاء اگر صحیح تناسب میں ہوں تو یہ صحت کی ضامن ہوگی۔ غذا میں بعض اجزاء کی کمی کئی قسم کی بیماریوں کا سبب بنتی ہے۔ پروٹین کی کمی سے مراسمس اور کواشیورکر بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔ مراسمس میں بچے شدید پیچش (اسہال) کی وجہ سے اپنا وزن کھو دیتے ہیں اور ایسے دکھائی دیتے ہیں کہ ان کی ہڈیوں پر صرف چمڑی چڑھی ہوئی ہے۔ کواشیورکر میں بچوں کے پیٹ پھول جاتے ہیں۔ ان کے چہرے اور پیر بھی پھولے ہوئے ہوتے ہیں۔

خاکہ 2.3 ایک البنو

4۔ عضویوں کی وجہ سے بیماریاں

رابرٹ کاچ اور لوئی پیسچر وہ پہلے ماہر خوردبینی عضویات تھے، جنہوں نے جراثیم کی وجہ سے بیماریوں کا نظریہ پیش کیا۔ خورد بینی عضویے کسی میزبان جیسے انسان کے اندر داخل ہو کر اتنی تیزی کے ساتھ تکثر پاتے ہیں کہ ان کی تعداد بہت زیادہ ہو جاتی ہے اور یہ زہریلا مادّہ (Toxins) پیدا کر کے میزبان کے تحولی نظام پر اثر کرتے ہیں اور مخصوص علامتیں پیدا کرتے ہیں جس کی وجہ سے اس مرض کی تشخیص کی جاتی ہے۔

بیماری پیدا کرنے والے عضویے

خاکہ 2.4 کواشیورکر

خاکہ 2.5 مراسمس

سبق 2

وٹامن (حیاتین) کی کمی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی جدول بندی کی گئی ہے۔

وٹامن (حیاتین)	کمی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماری	علامتیں
وٹامن A	نکٹا لوپیا (Nyctalopia)	شب کوری
وٹامن B_1	بیری بیری (Beri-Beri)	عصبی خلل
وٹامن B_5	پلاگرا (Pellagra)	ڈمنشیا، ڈرماٹس (جلدی بیماریاں)، اسہال
وٹامن B_{12}	دموی انیمیا (Pernicious Anaemia)	RBC کا برباد ہونا
وٹامن C	اسکروی (Scurvy)	مسوڑھوں سے خون بہنا اور دانتوں کا ہلنا
وٹامن D	رِکٹس (Rickets)	ہڈیوں میں کیلیشم کی کمی
وٹامن E	بانجھ پن (عقیمیت) (Sterility)	تولیدی نا قابلیت
وٹامن K	شریانوں کا پھٹنا (Haemorrhage)	خون میں کمی یا خون کا نقصان

1۔ طفیلی خورد بینی عضویے
(Parasitic microorganisms)

مختلف خورد بینی عضویے جو انسانوں میں بے شمار بیماریاں پیدا کرتے ہیں وہ وائرس، بیکٹیریا، فنجی اور پروٹوزوان ہیں۔

2۔ انسانوں میں وائرس کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریاں

وائرس وہ خورد بینی عضویے ہیں جو میزبان خلیے کے اندر زندہ رہتے ہیں مہمان خلیے کے باہر مردہ ہوتے ہیں۔ وائرس کا جسم ایک نیوکلیائی ترشہ DNA یا RNA اور ایک پروٹین کے خول سے بنا ہوا ہے۔ جتنے بھی وائرس موجود ہیں وہ سب طفیلی ہیں اور بعض مہلک بیماریاں جیسے پولیو، ریبیس، ہپاٹیٹس، منن جٹس، دماغی بخار وغیرہ پیدا کرتے ہیں۔

3۔ بیکٹیریا اور بیکٹریائی امراض

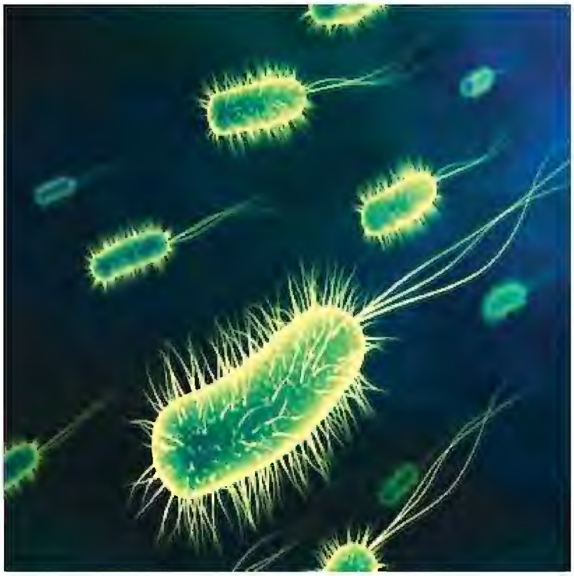
بیکٹیریا یک خلوی پروکیریوٹ ہیں اور مرکب خورد بین کے ذریعے دیکھے جا سکتے ہیں۔ ان میں سے بعض نقصان دہ نہیں ہیں، بعض طفیلی ہیں اور بعض بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ یہ میزبان کے جسم میں منہ، نتھنوں، جلد کے کٹے ہوئے حصوں سے داخل ہوتے ہیں۔ یہ تیزی کے ساتھ تکثر پاتے ہیں اور کثیر مقدار میں زہریلے مادے پیدا کرتے ہیں جس کا اثر صحت پر پڑتا ہے۔ انسان کے جسم میں بیکٹر یا کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریاں تپ دق، جذام، ہیضہ، ٹائفائڈ، ڈفتھیر یا، ٹٹانس، طاعون، نمونیا، سِفلِس، گونوریا وغیرہ ہیں۔

فنجی اور فنجی کی بیماریاں
(Fungi and Fungal diseases)

فنجی غیر سبز طفیلیاں یا گندخور پودے ہیں جو مردہ اور گلے سڑے نامیاتی مادّے یا زندہ عضویوں پر زندگی گزارتے ہیں۔ فنجی کی بعض

حیاتیات

انواعِ انسان کے جسم پر طفیلی کی طرح بسیرا کرتے ہیں اور جلد پر کُروی کرم کی بیماری لاتے ہیں جس سے جلد پر موجود کیراٹن کی پرت تباہ ہو کر ان مقامات پر مدوّر دھبے پڑ جاتے ہیں۔ بفا (Dandruff)،



خاکہ 2.6 بیسلی

کھلاڑیوں کے پیر (Athlete's foot) وغیرہ بھی بعض فنجی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریاں ہیں۔

پروٹوزوا اور پروٹوزوائی بیماریاں :

پروٹوزوا ایک خلوی عضویے (حیوانچے) ہیں، جن میں سے بعض انسانوں میں طفیلی بن کر ملیریا، امیبائی پیچش، سونے کی بیماری وغیرہ پیدا کرتے ہیں۔

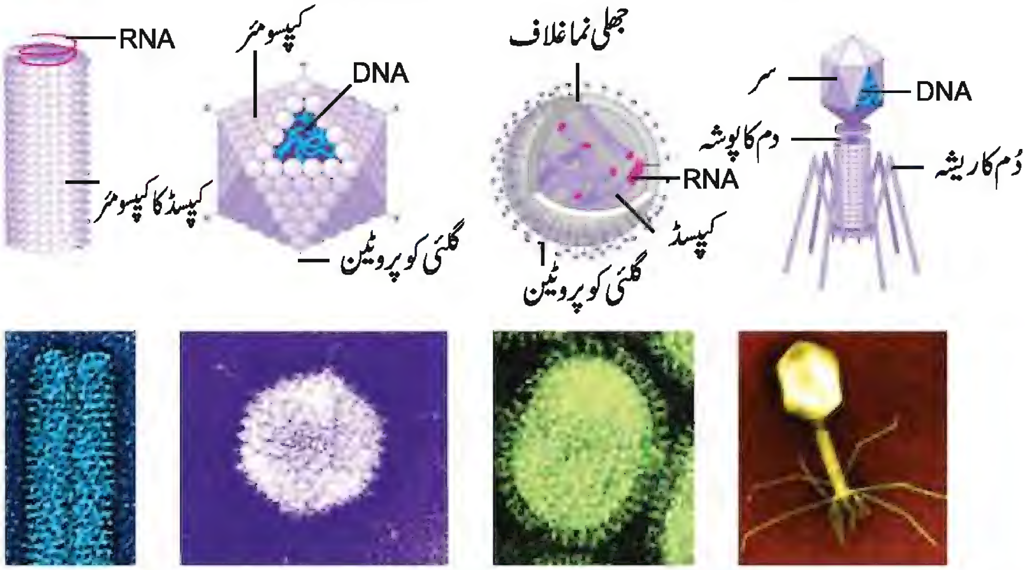
طفیلی کلاں عضویے (بڑے عضویے)
(Parasitic macro-organisms)

فیتہ نما کرم (کدو دانہ)(Tape worm)، بکری جونک (liver fluke)، کروی کرم، فلیریائی کرم وغیرہ انسانوں میں ٹینیاسس، اسکیریاسس، فلیریاسس جیسی بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔

2.3۔ خوردبینی عضویوں کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریاں اور ان کی روک تھام

کسی طفیلی عضویے کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماری کا یا اس عضویے کا ایک شخص سے دوسرے تک پھیلنا **متعدی بیماری** کہا جاتا ہے۔

آیئے اب ہم ان میں سے ہمارے ملک کی بعض مخصوص متعدی بیماریوں کا سبب، پھیلنے کی وجہ اور ان کے تدارک کے بارے میں معلومات حاصل کریں تا کہ اُن سے یا اس طرح کی بیماریوں سے حفاظت کی جاسکے۔



(a) تمباکو موسائک وائرس (b) اڈِنو وائرس (c) انفلوئنزا وائرس (d) بیکٹیرو فیج

خاکہ 2.7 وائرس کی قسمیں

2.3.1۔ وائرسی بیماریاں

2.3.1.1 عام زکام

انسان میں عام زکام پھیلانے والے سو سے زیادہ وائرس کے اقسام پائے گئے ہیں۔ بالغ لوگوں کی بہ نسبت بچے زیادہ زکام سے متاثر ہوتے ہیں۔

علامتیں

1۔ اوپری تنفّسی نالی میں جلن۔نتھنی برادمہ

2۔ ناک کا بہنا

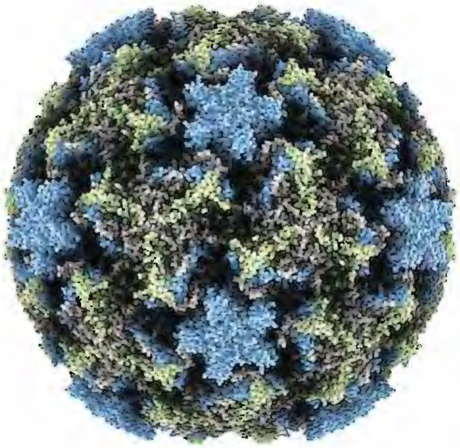
3۔ سر درد، تپش میں ہلکا اضافہ، وغیرہ

یہ جسم کی مدافعت (مزاحمت) کو کم کر دیتی ہے جس کی وجہ سے کئی ثانوی متعدی امراض جیسے نمونیا، کھانسی وغیرہ پیدا ہوتے ہیں۔

منتقلی (پھیلنا) (Transmission)

i) بات چیت، ہنسی، چھینکنے کے دوران مریض کے منہ اور ناک سے نکلنے والے ننھے قطروں سے پھیلتی ہیں۔

ii) دستی، بستر، کپڑے، برتن، بیت الخلاء، اشیاء وغیرہ سے پھیلتی ہیں، جنہیں فومائٹ (Fomites) کہتے ہیں۔



خاکہ 2.8 انسانی رینو وائرس

قابو اور تدارک: عام زکام پر قابو پانے اور اس کے تدارک کا کوئی موثر طریقہ دریافت نہیں ہو سکا ہے۔ متوازن اور صحت مند غذا، مریضوں کے ساتھ ملنے سے پرہیز کریں اور مناسب لباس استعمال کریں تا کہ عام زکام سے دور رہیں۔

2.3.1.2 انفلوئنزا

یہ ایک عالم گیر وبا، 1970 میں دنیا بھر میں پھیلی ہوئی تھی۔ دنیا بھر میں سب سے زیادہ لوگ اس بیماری کا شکار ہوئے ہیں۔

مرض آفریں : $A(H_1N_1)$ وائرس

خاکہ 2.9۔ H1N1 وائرس

ایک کروی شکل کا وائرس جو شدید متعدی ہے اور انفلوئنزا پھیلاتا ہے۔

علامتیں

پیٹھ اور بازوؤں میں شدید درد کے ساتھ بخار۔

منتقلی

یہ مریض کے ناک اور منہ کے ذرات سے پھیلتا ہے اور انسان کے تنفّسی نالی میں پہنچ جاتے ہیں۔ یہ فومائٹس (استعمال کی چیزوں) کے ذریعہ پھیلتے ہیں۔

تدارک

i) مریض کے ساتھ میل جول نہ رکھیں۔

ii) بھیڑ بھاڑ والے علاقے سے پرہیز کریں۔

2.3.2۔ بیکٹیریائی بیماریاں (Bacterial diseases)

بیکٹیریا پروکیریوٹک عضویے ہیں۔ بعض بیکٹیریا انسان میں طفیلی بن کر تپ دق، ہیضہ، ٹائیفائڈ، اسہال وغیرہ پھیلاتے ہیں۔

2.3.2.1۔ تپ دق (Tuberculosis)

یہ ہوا کے ذریعہ پھیلنے والی بیماری ہے جو پھیپھڑوں اور جسم کے دوسرے اعضاء جیسے ہڈیاں، جوڑ، لمفی غدود، غذائی نالی، جگر، گردے وغیرہ پراثر کرتی ہے۔

مرض آفرین : منکو بیکٹیریم ٹیوبرکلوسس، ایک سلاخ نما بیکٹیریا جوتپ دق پھیلاتی ہے۔

علامت :

i) متاثرعضومیں گھاٹیاں (گانٹھ) بن جاتے ہیں جسے ٹیوبرکلس کہتے ہیں جس کی وجہ سے مرض کو یہ نام دیا گیا۔

ii) مسلسل کھانسی

iii) جسم کے وزن کا گھٹنا

منتقلی (پھیلنا)

تپ دق ہوا کے ذریعے پھیلنے والی بیماری ہے۔ مریض کے کھانے، چھینکنے، بات چیت، ہنسنے وغیرہ کے دوران بے شمار بیکٹیریا اس کے بلغم اور لعاب کے ذرات سے خارج ہوتے ہیں۔ یہ ذرات ہوا میں کئی دنوں تک معلق رہتے ہیں۔ اس کے بلغم میں بھی زندہ جراثیم موجود رہتے ہیں۔ ٹیوبرکلوسس بیسلس کی موم نما خلوی دیوار اسے

خاکہ 2.10 تپ دق کے بیکٹیریا

سوکھنے سے بچائے رکھتی ہے، اس طرح یہ بیکٹیریا ہوا میں کئی دنوں تک زندہ رہتے ہیں۔ ہوا میں موجود (معلق) بیکٹیریا کو اگر کوئی سونگھ لے تو اُسے بھی یہ مرض لاحق ہوسکتا ہے۔

تدارک :

i) پاک صاف رہیں، بھیڑ بھاڑ اور کم ہوا والے علاقے سے پرہیز کریں۔

ii) چونکہ سورج کی روشنی اور تازہ ہوا قدرتی طور پر دافع تعفن ہیں، اور جراثیم کوختم کرتے ہیں، یہ ہمارے لئے ضروری عوامل ہیں۔

iii) مریض کو الگ تھلگ رکھا جائے اور اس کی استعمال کردہ چیزوں کو وقتاً فوقتاً پاک صاف کیا جائے۔

iv) مریض کے بلغم کو جلا کر (incineration) بیکٹیریا کو ہوا میں پھیلنے سے بھی روکا جاسکتا ہے۔

v) BCG کا ٹیکہ بھی اس مرض کے تدارک میں ایک موثر قدم ہے

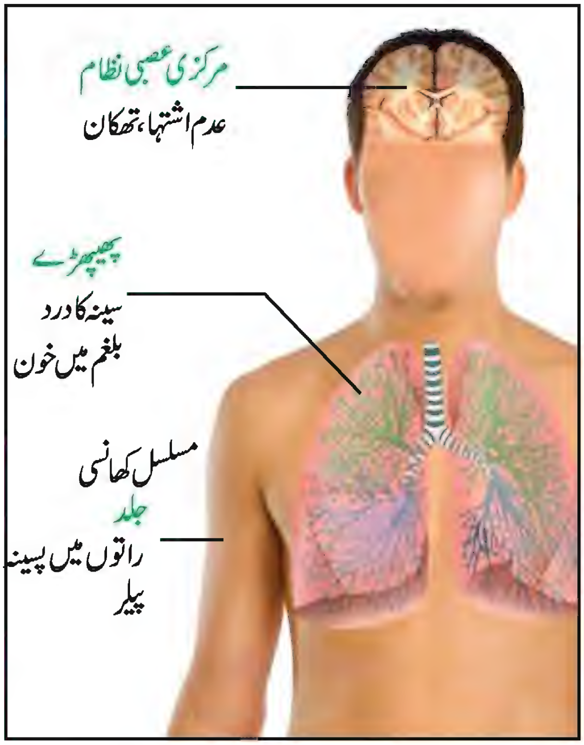
کارروائی 2.2

زندہ بیکٹیریا پیدا کرنا (Culture)

گوشت، گاجر اور آلو کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے بنا کر 15 منٹ تک پانی میں جوش دیں۔ اس کے بعد ایک کپڑے سے اسے تقطیر کریں۔

اس عرق کو کھلی امتحانی نالیوں میں چند گھنٹے رکھ چھوڑیں۔ اس کے بعد امتحانی نالیوں کو روئی سے بند کردیں اور گرم جگہ (تقریباً 25°C تپش) رکھ دیں یہاں تک وہ ''خراب ہو جائیں''۔ اس کا مطلب اس میں بیکٹیریا پیدا ہو گئے۔

تم نے جو بنایا ہے وہ جراثیم پرورده (Culture) ہے۔



خاکہ 2.11 تپ دق کی علامتیں

(vi) کھانسی کے دوران مریض اپنے منہ اور ناک کو ڈھک لے۔

2.3.2.2۔ ٹائفائڈ

مرض آفریں :

کثیر سوطی سلاخ نما بیکٹیریا سالمونیلا ٹائفی ، ٹائفائڈ کا مرض پیدا کرتا ہے۔

علامتیں :

(i) مسلسل بخار

(ii) آنتوں کی جلن اور ناسور

(iii) تلی کا بڑھ جانا اور پیٹ کے نچلے حصے میں سرخ دھبہ نمودار ہونا

منتقلی

جراثیم سے آلودہ غذا اور پانی سے ٹائفائڈ کا مرض پھیلتا ہے۔ مریض کے ساتھ میل جول بھی اس مرض کا باعث بن سکتا ہے۔ مکھیاں اس مرض کو پھیلانے کی اہم حامل ہیں۔

روک تھام اور قابو : مریض کو الگ تھلگ رکھنا، مکھیوں پر قابو پانا، پاک صاف غذائی عادات، مناسب عوامی نکاسی نظام (بیت الخلاء کا نظام) اس مرض کی روک تھام کے لئے بہترین ذریعہ ہیں۔ ٹائفائڈ کے ٹیکہ کے ذریعہ مصنوعی مامونیت بھی ایک موثر اقدام ہے۔ ٹائفائڈ سے ایک مرتبہ نجات مستقل طور پر اس مرض کی مامونیت بن جاتی ہے۔ (اس کے بعد اس بیماری کا آنا ممکن نہیں)۔

2.3.3۔ پروٹوزون کی بیماریاں

بعض یک خلوی پروٹوزوا طفیلی ہوتے ہیں اور انسانوں میں بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔

2.3.3.1۔ ملیریا

مرض آفریں : ایک چھوٹا پروٹوزون، پلاسموڈیم ملیریا بیماری کا ذمہ لاتا ہے۔ پلاسموڈیم کی چار انواع جیسے پلاسموڈیم ویواکس، پلاسموڈیم ملیریا، پلاسموڈیم فالسِ پارم اور پلاسموڈیم اوویل جو ہندوستان میں ملیریا پھیلاتے ہیں۔ ان میں سے شدید اور مہلک ملیریا پھیلانے والے پلاسموڈیم فالسِ پارَم ہے۔

منتقلی (پھیلنا)

مادہ انافلس مچھر اس مرض کا حامل ہے۔

علامتیں :

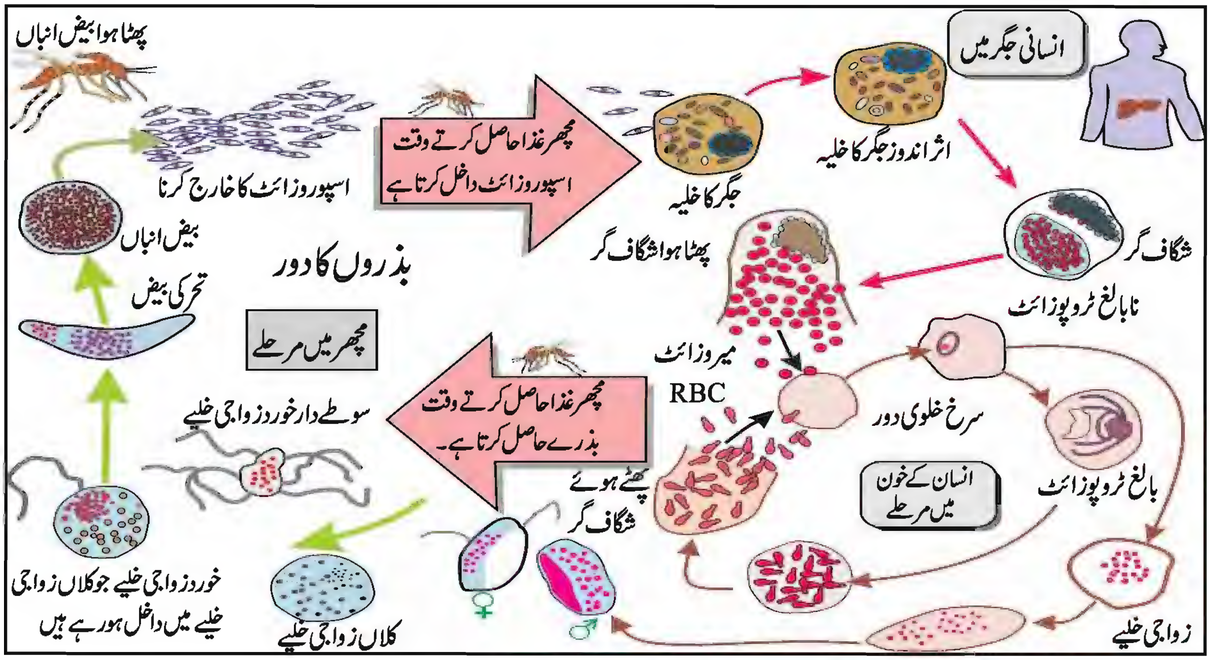
(i) ملیریا کی علامت پہلے ٹھنڈ محسوس ہوتی ہے، اس کے بعد تپش میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ پسینہ کا اخراج ہوتا ہے اور تپش میں کمی آتی ہے۔ مریض تھوڑی دیر کے لئے راحت محسوس کرتا ہے، اس کے بعد وقفہ در وقفہ بخار آجاتا ہے۔

(ii) ملیریا کا مسلسل حملہ تلی کو پھولا دیتا ہے اور جگر کی بافتوں کو برباد کر دیتا ہے۔

تدارک اور قابو

(i) نکاسی نظام کی پاکی صفائی، جراثیم کشوں کو زمین میں دھویں کی طرح داخل کیا جائے۔

(ii) پانی کو رُکنے نہیں دیا جائے۔ نالیوں اور موریوں کو ڈھک دیا جائے۔



خاکہ 2.12 ملیریائی طفیلی کا دورِ حیات

ملیریائی طفیلی کا دورِ حیات - پلاسموڈیم : پلاسموڈیم کا جنسی مرحلہ مادہ پلاسموڈیم کے جسم میں واقع ہوتا ہے، جب کہ اس کا غیر جنسی دور انسان کے جسم میں ہوتا ہے۔ جب ایک مادہ انافلس مچھر ملیریا سے متاثر انسان کو کاٹتا ہے تو یہ طفیلی انسان کے جسم سے مچھر کے جسم میں منتقل ہوتا ہے اور یہاں مزید نشو و نما پاتا ہے۔ مچھر کے لعابی غدود میں یہ تکثر پا کر بذری جگتہ (Sporozite) بناتا ہے جو مچھر کے لعابی غدود ہی میں رہتے ہیں۔ جب مچھر عام انسان کو کاٹتا ہے تو یہ بذری جگتے انسان کے جسم میں داخل ہوتے ہیں اور جگر کے خلیوں میں تکثر پاتے ہیں اور RBC میں داخل ہو کر RBC کو پھاڑنے لگتے ہیں۔ اس کی وجہ سے دموی حیوانسہ (Schizont) نامی ایک زہریلا مادّہ (Toxins) خارج کرتے ہیں جو ٹھنڈ اور تیز بخار کی وجہ ہے۔ یہ مرحلہ تین سے چار دنوں میں ہوتا ہے۔

سر رونالڈ راس : سر رونالڈ راس (1857-1932) ایک انگریزی نژاد ہندوستانی طبیب، ہندوستان کے الموڑہ میں پیدا ہوئے۔ انہوں نے اپنی اسکول کی تعلیم اور اعلیٰ تعلیم انگلستان میں حاصل کی۔ اس کے بعد ان کا تقرر کلکتہ کے پریسڈنسی جنرل ہسپتال مین ہوا۔ انہوں نے 1882 اور 1899 کے درمیان میں ملیریا کا گہرا مطالعہ کیا۔ جب یہ بنگلور میں اپنی خدمات انجام دے رہے تھے، اُس وقت انہوں نے یہ محسوس کیا کہ ساکن پانی، مچھروں کی افزائش اور ملیریا کا تعلق ہے۔ جب وہ سکندرآباد میں تھے، اُس وقت انہوں نے مادہ انافلس کے جسم میں ملیریا کے طفیلی کو پایا۔ انہوں نے ثابت کیا کہ مچھر کے کاٹنے کی وجہ سے صحت مند انسان میں ملیریا کے طفیلی پھیلتے ہیں۔ ان کی اس خدمات کے عوض 1902 میں ان کو نوبل انعام سے نوازا گیا۔

iii) مچھر دانیوں کا استعمال اور مچھر مار دوائیں بھی تعفن سے روک سکتے ہیں۔

2.3.3.2۔ امیبائی پیچش (Amoebiasis)

مرض آفریں: انٹ امیبا ہسٹولیٹیکا (Entamoeba histolytica) ایک پروٹوزون ہے جو انسان کی بڑی آنت میں رہ کر امیبائی پیچش لاتی ہے۔

علامتیں :

i) بخار

ii) قبض، پیٹ کا درد اور سوجن

iii) پتلا فضلاتی مواد خارج کرنا اور خون کا انجماد

منتقلی :

یہ غذا اور پانی سے پھیلنے والی بیماری ہے۔ گھریلو مکھیاں اسے پھیلاتی ہیں اور مریض کے پاخانہ سے مرض آفرین کو پانی اور غذا تک پہنچاتے ہیں۔

خاکہ 2.13 پاک صاف عادتیں

تدارک اور قابو : پاک صاف پانی، صاف غذائی عادتیں، بہترین نکاسی نالیوں کا انتظام مکھیوں کی افزائش روک سکتا ہے۔

2.3.4۔ انسان میں فنجی سے پیدا ہونے والی بیماریاں

انسانوں میں بعض فنجی طفیلیاں بن کر مرض لاتے ہیں۔

خاکہ 2.14 حلقہ کرم (Ring worm)

2.3.4.1۔ حلقہ کرم (Ring worm)

فنجی کے تین مختلف جینس اپی ڈرموفائٹن، مائکرواسپورم اور ٹرئیکوفائٹن حلقہ کرم پیدا کرتے ہیں۔

علامتیں :

یہ تمام فنجی جلد کی بیرونی تہہ کے مردہ خلیوں میں پائے جاتے ہیں اور جلد، بالوں، ناخن وغیرہ پر اثر کرتے ہیں۔ اثر کردہ جگہوں پر دھبے اور جلن ہوتی ہے۔

منتقلی : مریض کے استعمال کردہ اشیاء (فومائٹس) جیسے ٹاول اور کنگھی وغیرہ سے منتقل ہوتے ہیں۔

قابو اور تدارک

مریض کے ساتھ میل جول اور اس کے استعمال کردہ اشیاء سے پرہیز کریں۔

2.4۔ جراثیم کی منتقلی کے طریقے

مرض کا ایک اثر کردہ شخص (مریض) سے صحت مند آدمی تک

بعض حاملوں کے ذریعے یا براہِ راست پہنچنا، جس سے دوسرا شخص متاثر ہوسکتا ہے، منتقلی کہلاتی ہے۔ یہ منتقلی درج ذیل طریقوں میں سے کسی ایک طریقے سے ہوسکتی ہے۔

براہِ راست منتقلی :

ایک صحت مند انسان کا مریض سے قریب رہنے پر، ڈفتھیر یا، نمونیا، ہیضہ، ٹائفائڈ، چیچک، موتیابند وغیرہ پھیلتی ہیں۔

چھینک، کھانسی اور بات چیت کے دوران مریض کے منہ اور ناک سے نکلنے والی قطرے ہوا میں پہنچتے ہیں۔ جب ایک صحت مند انسان میں سانس کے ذریعہ یہ قطرے پہنچتے ہیں تو وہ اس بیماری سے متاثر ہوتا ہے۔

خاکہ 2.15 کھانسی اور چھینک کے دوران منہ اور ناک کو ڈھکیں

بیماریوں سے متاثر حاملہ ماں سے جراثیم اس کے بچہ میں ناف کے ذریعہ بھی داخل ہوتے ہیں۔ یا زچگی کے دوران براہِ راست بھی ماں کے اندر داخل ہوسکتے ہیں۔

استعمال کردہ چیزوں سے بلاراست منتقلی :

بعض جراثیم میزبان کے جسم کے باہر بھی زندہ رہتے ہیں جو اس کے استعمال کردہ کپڑوں، بستر، دستی، پاخانہ کی اشیاء، استعمال کردہ اشیاء، کپ اور گلاس وغیرہ میں رہ کر قریب رہنے والے صحت مند انسانوں تک پہنچتے ہیں۔ اس طرح کی آلودہ اشیاء فومائٹس(fomites) کہلاتی ہیں۔

جانوروں کے ذریعہ منتقلی : مختلف جانور جیسے جوں، دیمک، پرندے، کیڑے مکوڑے اور پستانئے بھی ہیضہ، ملیریا اور ریبس جیسی بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔

2.5۔ مامونیت (Immunization)

مامونی نظام : جسم کے اندر مدافعت کا ایک پیچیدہ نظام مامونی نظام کہلاتا ہے۔اس کا مطلب ایک مخصوص مرض آفریں اور اس کے حاصلات کی طرف مخصوص مزاحمت پیدا کرنا ہے۔

مرض آفریں یا کوئی بھی اجنبی پروٹین جو جسم کے اندر داخل ہوتے ہیں، وہ زہریلے مادّے (toxins) پیدا کرتے ہیں۔ان کو اینٹی جن کہا جاتا ہے۔

جسم کا مامونی نظام جس میں خون کا پلازما، لمف اور لمفو سائٹ ہوتے ہیں، وہ اینٹی جن کے خلاف مناسب پروٹینی اشیاء پیدا کرتے ہیں جنہیں ضداجسام (Antibodies) کہا جاتا ہے۔یہ اینٹی جن کے زہریلے اثر کو ختم کرتے ہیں۔

2.5.1۔ مامونیت کے اقسام

فطری یا پیدائشی مامونیت
(Natural or innate immunity)

یہ بیماریوں سے مزاحمت کرتی جو ایک مخصوص نوع میں پائی جاتی ہے۔ مثال: پودوں کی بیماریاں جانوروں پر اثر نہیں کرتیں۔

حاصل کردہ یا مخصوص مامونیت
(Acquired or specific immunity)

بعض متعدی بیماریوں کے خلاف ایک فرد کے جسم میں ایک بار مزاحمت پیدا ہوتی ہے وہ آخر تک قائم رہتی ہے، یہ حاصل کردہ یا مخصوص مامونیت کہلاتی ہے۔

حاصل کردہ مامونیت دو قسم کی ہوتی ہے۔ فعال مامونیت اور غیر فعال مامونت۔

حاصل کردہ فعال مامونیت
(Active acquired immunity)

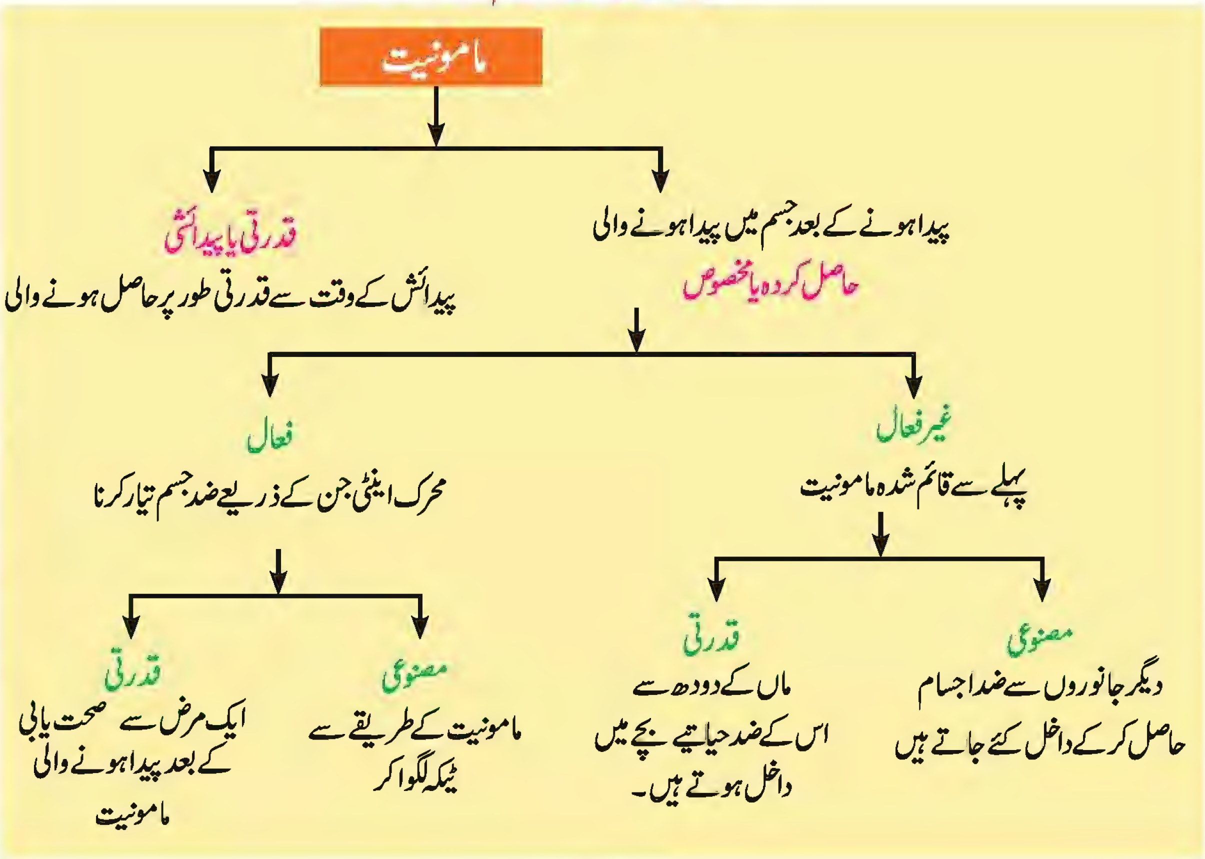
مرض آفریں کا پہلا حملہ ہوتے ہی یہ مامونیت ہمارے جسم کے اندر پیدا ہوتی ہے۔خون میں پیدا ہوئے یہ ضد اجسام طویل مدت تک ہمارے جسم میں رہ کر جب بھی یہ حملہ کرتے ہیں انہیں تباہ کرتے ہیں۔ مرض سے صحت یابی کے بعد اگر ضد حیاتیے قدرتی طور پر کچھ دنوں تک موجود رہتے ہیں تو اسے قدرتی حاصل کردہ فعال مامونیت کہتے ہیں۔

اگر ضد حیاتوں کو بیرونی طریقہ سے ٹیکہ کی شکل میں جسم میں داخل کیا جاتا ہے تو اسے مصنوعی حاصل کردہ فعال مامونیت کہتے ہیں۔مثال: بچوں کی مامونیت کے پروگرام میں پولیو کے قطرے اور ٹرپل اینٹی جن کا ٹیکہ۔

حاصل کردہ غیر فعال مامونیت

اس قسم کی مامونیت میں ایک تیار ضد جسم کو داخل کر کے جسم کے اندر محرک اینٹی جن کے ذریعے ضد اجسام تیار کئے جاتے ہیں۔

مامونیت کے اقسام



اگر تیارشدہ ضداجسام کو ماں کے خون سے جنین میں داخل کیا جاتا ہے تو اسے قدرتی غیر فعال حاصل کردہ مامونیت (Natural Passive acquired immunity) کہتے ہیں۔ اگر تیارشدہ ضداجسام کو کسی شخص کو مصنوعی طریقے سے دیا جاتا ہے (دیگر جانوروں سے حاصل کرکے) تو اسے مصنوعی غیر فعال حاصل کردہ مامونیت (Artificial passive acquired immunity) کہتے ہیں۔ یہ مستقل نہیں ہے۔

مزید معلومات کے لئے

ماں کے دودھ سے بچہ کو کس قسم کی مامونیت حاصل ہوتی ہے؟ ماں کا دودھ بچے کے لئے بہت ہی مقوی اور بہترین غذا ہے۔ ماں کے دودھ میں ضد اجسام یا امیونو گلوبن پائے جاتے ہیں۔ ماں اگر دودھ پلاتی ہے تو یہ ضد اجسام بچے کے جسم میں داخل ہوتے ہیں۔ بوتل کے دودھ پینے والے بچوں کو بیماریوں سے مدافعت حاصل کرنے والے ضداجسام حاصل نہیں ہوتے، جب تک کہ ان کا جسم خود اُن کی مزاحمت میں ضداجسام پیدا کرے۔ لہٰذا پیدا ہونے والے بچے کو کم ازکم چھ ماہ تک ماں کا دودھ پلانا چاہئے۔

طبی میدان سے حاصل شدہ اطلاعات کے مطابق جو بچے ماں کا دودھ پیتے ہیں، ان میں بوتل میں دودھ پینے والوں کی بہ نسبت تعفن (Infection) بہت ہی کم واقع ہوتا ہے۔ ماں کا دودھ بچے کو ای کولی، سالمونیلا، شجیلا، اسٹرپٹوکائی، اسٹافیلوکائی، نیوموکائی، نامی بیکٹیریا اور پولیو وائرس اور روٹا وائرسوں سے مزاحمت عطا کرتا ہے۔

ماموںیاتی پروگرام (Immunization schedule)

مختلف بیماریوں سے تحفظ کے لئے کونسے ٹیکے کس وقت لگانے ہیں، ان مختلف مرحلوں کو درج کرتے ہوئے ایک ماموںیاتی پروگرام بنایا گیا ہے۔ ذیل میں دی گئی جدول میں ٹیکوں کے نام، ان کی خوراک (dosage)، اور کس مرحلہ میں انہیں لگانا ہے، یہ تمام درج ہے۔

ہندوستان میں عمل پیرا ماموںیاتی اسکیم

شمارعدد	عمر	ٹیکہ	خوراک (نسخہ)
1	پیدا ہوتے ہی (نومولود)	BCG	پہلی خوراک
2	15 دنوں میں	اورل (بیرونی) پولیو	پہلی خوراک
3	چھٹے ہفتے میں	DPT اور پولیو	پہلی خوراک
4	10 ویں ہفتے میں	DPT اور پولیو	دوسری خوراک
5	14 ویں ہفتے میں	DPT اور پولیو	تیسری خوراک
6	9-12 مہینے میں	چیچک	پہلی خوراک
7	18-24 مہینوں میں	DPT اور پولیو	پہلی محرک خوراک
8	15 مہینوں سے دوسال کے اندر	MMR	پہلی خوراک
9	2-3 سالوں میں	ٹائفائڈ	ایک مہینے کے وقفے میں دوخوراکیں
10	4-6 سالوں میں	DPT اور پولیو	دوسری محرک خوراک
11	10 ویں سال	TT اور ٹائفائڈ	پہلی خوراک
12	16 ویں سال	TT اور ٹائفائڈ	دوسری خوراک

خاکہ 2.16 اورَل پولیو سے مامونیت

مامونیت (Immunization) : امرض سے بچنے کے لئے ٹیکہ لگانا مامونیت کہلاتا ہے۔اس طرح کی مامونیت مصنوعی طور پر **حاصل کردہ فعال مامونیت** (Artificial active acquired immunity) پیدا کرتی ہے۔

گروہی طور پر ٹیکہ لگانے سے زیادہ لوگوں کو امراض، پھیلنے والی وبا سے بچایا جاسکتا ہے۔

- BCG - تپ دق کا ٹیکہ
- DPT - ڈفتھیر یا، پرٹوسس، ٹیٹانس (ٹرپل انٹی جن)
- MMR - ممپس، میسلس، روبیلا
- DT - ڈفتھیر یا، ٹیٹانس (دوانٹی جن)
- TT - ٹیٹانس ٹاکسائڈ

2.6۔ امراض کا علاج اور روک تھام

علاج کا مطلب مرض کی علامتوں کو رکھ کر طبی تشخیص علاج کہلاتا ہے۔

طبی انتظامیہ (تشخیص میں)

i) ادویات کے ذریعے علاج

ii) ادویات کے بغیر علاج

ادویات کے ذریعے علاج : متعدی بیماریوں کے لئے عام طور پر ادویات دئے جاتے ہیں۔یہ ادویات یا تو مرض کے اثرات کو کم کر دیتے ہیں یا جراثیم کو ختم کر دیتے ہیں۔ہمارے جسم کو نقصان پہنچائے بغیر ضد حیاتیات مرض کے راستے بند کر دیتے ہیں۔

ادویات کے بغیر علاج : آدمی کی ہڈی کی ٹوٹ پھوٹ (Fracture) یا عصبی بیماری سے متاثر مرض کے لئے یوگا اور فزیو تھیراپی (ورزش) بہتر ثابت ہوتی ہے۔جولوگ شراب نوشی کی لت کا شکار ہوتے ہیں، اُن کی اس عادت کو چھڑانے کے لئے صلاح و مشورہ بھی بہتر ثابت ہوتا ہے۔

خاکہ 2.17 یوگا کا عمل

روک تھام : جراثیم کی وجہ سے پھیلنے والے مرض سے چھٹکارا ہی اس کی روک تھام ہے۔

روک تھام دو طریقوں سے کی جاتی ہے۔

i) **عام** : جراثیم سے دور رہ کر بھی متعدی امراض سے چھٹکارا پایا جا سکتا ہے۔حفظانِ صحت کے اصولوں پر زندگی گزارنا، بھیڑ بھاڑ سے پرہیز کرنا، تازہ ہوا، پاک صاف پینے کا پانی اور بہترین نکاسی نظام، یہ سب جراثیم سے روکنے کے طریقے ہیں۔

ii) **خاص** : یہ ایک مخصوص طریقہ ہے جس میں کسی وبا یا جراثیم کی روک تھام کے لئے انتظام ہے۔مثال: مامونی پروگرام۔

2.7۔ ادویات میں بیوٹکنالوجی

سبق 1 میں طبی میدان میں بیوٹکنالوجی کے رول کی تفصیلا وضاحت کی گئی ہے۔

طبی میدان میں ذیابیطس ملٹس کے علاج میں موجودہ استعمال کردہ انسولن سے بیوٹکنالوجی استعمال کر کے تیار کردہ انسولن بہت موثر ثابت ہوا ہے۔

2.8۔ HIV اور اس کی روک تھام

AIDS ایک مہلک بیماری ہے جو جنسی تعلقات یا خون سے (Aquired Immne Deficiency Syndrome) پھیلتی ہے۔ امریکہ میں واقع نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف ہیلتھ کے رابرٹ گیلو اور پیرس کے پاسچر انسٹی ٹیوٹ کے لُک مونٹا گنئر نے وائرس HIV، (Human Immuno Deficiency Virus) کو جدا کیا جو AIDS پیدا کرتی ہے۔

HIV ایک رٹرو وائرس ہے جس کے اوپر گلئی کو پروٹین کا غلاف ہے اور اس میں RNA جینی مادہ پایا جاتا ہے۔ یہ مامونی پست گر پر اثر کرتا ہے۔ یہ WBC میں موجود CD4 اور T- مددگار خلیوں کو ختم کر دینا ہے جو ضد حیاتیے بنانے کے ذمہ دار ہیں۔

علامتیں :

وزن کی کمی، مسلسل اسہال، طویل مدت تک بخار، متعدی تعفن جیسے تپ دق، کینڈی ڈیاسس اور ہرپس زوسٹر (وائرسی تعفن)

وائرس کی جانچ :

1۔ ELISA-

(Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay)

2۔ وسٹرن بلاٹ ٹسٹ (Western Blot Test)

تدارک:

1۔ محفوظ جنسی تعلق

2۔ حفظان صحت کی پابندی

3۔ خون کے تبادلہ سے قبل HIV کی جانچ کر لینا

4۔ ہسپتالوں میں ایک مرتبہ استعمال کرنے والی سیرنج

5۔ حجامت کرتے وقت دوسرے کے بلیڈ استعمال نہ کرنا۔

6۔ ایک ہی سوئی سے ٹاٹو لگانا (جسم میں سوئی سے نام اور تصویریں بنانا)

محاسبہ

حصہ-A

1۔ ایک فرد کی صحت مند زندگی کی علامت کا انتخاب کرو۔

مسٹر X ایک متعدی بیماری سے شفایاب ہو رہے ہیں۔

مسٹر Y روزانہ انسولن انجکشن لے رہے ہیں۔

مسٹر Z بہت مایوس ہیں۔

مسٹر K اپنے فرائض انجام دیتے ہوئے بہت خوشحال ہیں۔

2۔ درج ذیل میں سے کونسا بیان ایک مرض ہے جس کی وجہ سے انسان سماج میں توازن قائم نہیں رکھ سکتا۔

یہ ایک سالگرہ کی تقریب کا لطف اٹھا رہا ہے۔

یہ چھوٹے چھوٹے معاملات میں بھی غصہ سے پیش آتا ہے۔

یہ اپنے ماحول کے مطابق ڈھل جاتا ہے۔

یہ ہسپتال میں اپنی بیمار ماں کے ساتھ ہے۔

3۔ درج ذیل میں کونسی بیکٹیریائی بیماری ہے۔

منن جٹس، ریبیس، ٹٹانس، چیچک

4۔ ذیل میں سے ایک ہوا کے ذریعے پھیلتی ہے۔

تپ دق، منن جٹس، ٹائفائڈ ، ہیضہ

5۔ ملیریا کی سب سے مہلک قسم پلاسموڈیم............سے پھیلتی ہے

پلاسموڈیم اوویل، پلاسموڈیم ملیری،

پلاسموڈیم فیلسی پارم، پلاسموڈیم وئی واکس

6۔ ہماری آنتوں میں مرض پھیلانے والے پروٹوزون............

پلاسموڈیم وئی واکس، اینٹامیبا ہسٹولیٹکا،

ٹری پانوسوما گام بئنس ، ٹی نیاسولیم۔

باب 2

7۔ مرض کے براہ راست پھیلنے کا طریقہ

چھینکنا ، منہ کے لعاب کے قطرے،م

ڈورناف ، مریض کے استعمال کردہ برتن

8۔ جب کسی جانور کے جسم سے حاصل کردہ ضد حیاتیوں کو تمہارے جسم میں داخل کیا جاتا ہے تو تم کس قسم کی مامونیت حاصل کروگے؟

مصنوعی حاصل کردہ فعال مامونیت،

مصنوعی حاصل کردہ غیر فعال مامونیت،

قدرتی حاصل کردہ فعال مامونیت،

قدرتی حاصل کردہ غیر فعال مامونیت۔

9۔ بچہ پیدا ہوتے ہی فوراً لگانے والا ٹیکہ............

اورل پولیو ، DPT ،

DPTاوراورل پولیو ، BCG

10۔ ایک غیر اینٹی جن کا انتخاب کیجئے۔...........

(جراثیم، زہریلے مادّے، نئے قسم کے پروٹین، ماں کا دودھ)

حصہ-B

11۔ صحت مند زندگی گزارنے کے لئے ایک شخص جسمانی، ذہنی اور سماجی طور پر صحت مند ہونا چاہئے۔ اگر کسی شخص میں ان میں سے کسی ایک کی بھی کمی ہو تو وہ شخص .... میں مبتلا ہوگا۔

12۔ تمل ارسن نے رنگ کوری(Colour blindness) کو اپنے والد سے موروثی طور پر حاصل کیا۔ اس نقص کا سبب کیا ہوگا؟

13۔ مراسمس اور کواشیر کر دونوں پروٹینی قلت کے امراض ہیں۔ مراسمس میں پھولا ہوا پیٹ اور چہرا پایا جاتا ہے۔ کواشیر کر میں اس طرح نہیں ہے۔ کیا اوپر کہی بیماریوں کے لئے یہ علامتیں صحیح ہیں؟ اگر نہیں ہوں تو ان کی تصحیح کیجئے۔

14۔ درج ذیل میں نقائص یا بے ترتیبیاں دی گئی ہیں۔ ان میں سے غیر موزوں کا انتخاب کیجئے اور اس کا سبب بیان کیجئے۔

(رنگ کوری ، البنزم ، ہرنوفیلیا ،
شب کوری ، درانتی نما خون کے خلیوں کا انیمیا)

15۔ رمیا کے ڈاڑھوں سے خون رستا ہے اور اس کے دانت ہلتے ہیں۔ تشخیص کے دوران پتہ چلا کہ اسے وٹامن کی کمی ہے۔ رمیا کے لئے وٹامن کا انتخاب کیجئے جو اسے اس کی غذا سے حاصل نہیں ہو رہا ہے اور اس مرض کا نام بھی بتائیے جس میں وہ مبتلا ہے۔

a) وٹامن

b) کمی کی بیماری

c) علامتیں بتائی گئی ہیں۔

B اور C کو A سے ملائیے۔

A	B	C
وٹامن	کمی کی وجہ سے بیماریاں	علامتیں
مثال : وٹامن A	نکٹا لوپیا	شب کوری
وٹامن B1	اسکروی	عصبی بے ترتیبی
وٹامن C	رکٹس	مسوڑھوں سے خون جاری ہونا
وٹامن D	ہیموریج (شریانوں کا پھٹنا)	ہڈیوں میں کیلشیم کی کمی
وٹامن K	بیری-بیری	خون کی کمی

حیاتیات

16۔ سلمان زکام میں مبتلا ہے۔ اس مرض کی صحیح تشخیص کے لئے تم سلمان سے کیا سوال کروگے؟

a۔ ....

b۔ ....

حصہ-C

17۔ آپ کی دیدی کو لڑکا پیدا ہوا ہے۔

a۔ پہلے چھ مہینوں کے لئے اس بچے کے لئے ٹیکہ کا پروگرام بنایئے

b۔ پروگرام کے مطابق کن کن امراض سے نجات مل سکتی ہے۔

18۔ تمہارے علاقہ میں ہیضہ کی وبا پھیلی ہوئی ہے۔

a۔ مقامی محکمہ کو آپ بعض تدارک کی طریقوں کی صلاح دیجئے۔

b۔ ملیریا کی صحیح علامت کا انتخاب کیجئے۔

(ٹھنڈ، ٹھٹھرنا اور تپش میں اضافہ/اسہال)

19۔ اکتوبر 15 کو ''ہاتھ دھونے کا دن'' مانا گیا ہے۔

a۔ اپنے دوست کو ہاتھ دھونے کے اثرات بتایئے۔

b۔ روزانہ تم کن کن موقعوں پر اپنے ہاتھوں کو دھوؤ گے؟

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں

1. Biology - RAVEN, Johnson WCB Mc Graw - Hill
2. Biology - A Modern Introduction, B.S. Beckett, Second Edition Oxform University Press.

سبق **3**

انسانی جسم کے عضوی نظام کی ساخت اور افعال

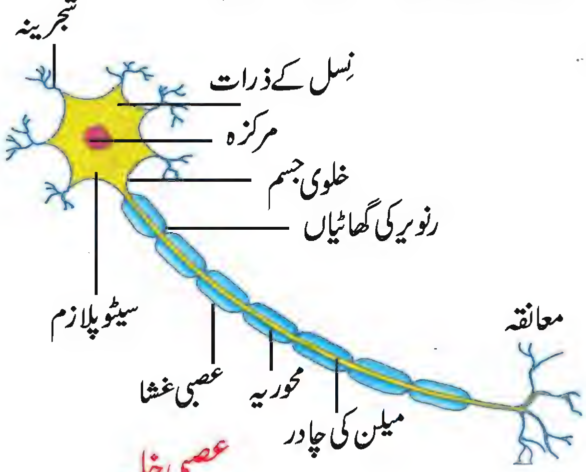
Structure and Functions of Human Body - Organ Systems

3۔ انسانی جسم کے عضوی نظام کی ساخت اور افعال

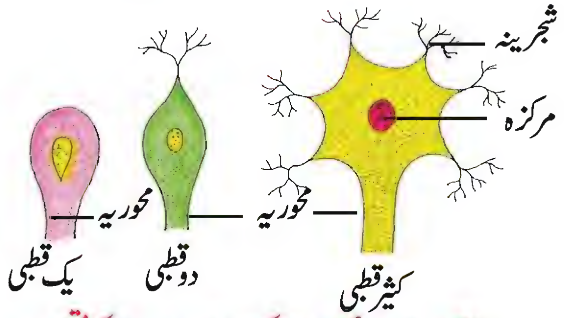
عصبی نظام۔ تعارف

جب دو یا دو سے زیادہ لوگ جمع ہوتے ہیں تو ہر ایک اپنی دلچسپی اور رجحان کے مطابق اپنے طریقے سے کام انجام دیتا ہے۔ جب انہیں یکجا کرنے کا سوال پیدا ہوتا ہے تو ایک اور اسے ذمہ داری کے ساتھ رہبری اور تعاون کرے تاکہ وہ کام تکمیل کو پہنچے۔ اسی طرح اعضاء کے افعال اور عضوی نظام بھی اپنے آپ کام نہیں کرتے، بلکہ ان کے صحیح طور پر کام کرنے کا عمل مماثل ترکیب (Homeostatis)۔ یہاں پر دو یا دو سے زیادہ اعضاء ایک دوسرے کے ساتھ باہمی تعاون کر کے ایک دوسرے کے کام انجام دیتے ہیں۔ ہمارے جسم کا عصبی نظام اور دروں افرازی غدودی نظام (Endocrine system) تعاون کا کام انجام دیتے ہیں اور تمام اعضاء کی کارروائیوں کو قابو میں رکھتے ہیں جس سے ہمارا جسم بہ یک وقت اپنی پوری کارکردگی کے ساتھ تمام کاموں کو انجام دیتا ہے۔

عصبی نظام نے فوری کارروائیوں کو انجام دینے کے لئے اپنا منظم جال جسم کے کونے کونے تک پھیلا رکھا ہے۔ دروں افرازی غدودی نظام ہارمون کے ذریعہ کیمیائی سالمیت کو بحال رکھتا ہے۔ اس سبق میں ہم عصبی نظام اور دروں افرازی غدودی نظام کی ساخت اور افعال کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔



عصبی خلیہ



خاکہ 3.1 عصبی خلیہ کی ساخت اور اس کی قسمیں

3.1۔ عصبی نظام (Nervous System)

کسی جانور کا عصبی نظام ان خلیوں پر مبنی ہے۔

i) مخصوص خلیے جن کو عصبیہ یا عصبی خلیہ کہتے ہیں جو مختلف ہیجانات کو محسوس کرتے، انہیں حاصل کرتے اور ان کو منتقل کرتے ہیں۔

ii) عصبی ریشے جو عصبی خلیوں کا ایک وسیع گچھا ہے۔

3.1.1۔ عصبی خلیے :

عصبی نظام کی فعلی اور ساختی اکائیاں عصبی خلیے یا عصبیہ (Neuron) ہیں۔

ہمارا دماغ بلینوں عصبی خلیوں سے بنا ہوا ہے۔ عصبی خلیہ ایک خوردبینی ساخت ہے جس کے تین اہم حصے ہوتے ہیں: خلوی جسم، شجرینے اور محوریہ۔

خلوی جسم :

یہ ایک غیر منظم شکل ہے یا کثیر ضلعی ساخت ہے۔ اس کو سیٹان (Cyton) بھی کہتے ہیں۔ خلوی جسم میں سیٹوپلازم پایا جاتا ہے جس میں خلوی عضویچے اور بعض دانے پائے جاتے ہیں جنہیں نِسل کے ذرات کہا جاتا ہے۔

شجرینے (Dendrites)

شجرینے یا ڈنڈران چھوٹے چھوٹے ریشے ہیں جو خلوی جسم کے باہر ظاہر ہوتے ہیں۔ شجرینے برقی ہیجانات کو سیٹان کی طرف منتقل کرتے ہیں۔

محوریہ (Axon)

خلوی جسم سے ایک طویل ریشہ نکلتا ہے جس کا آخری کنارا شاخ دار ہوتا ہے۔ یہ محوریہ کہلاتا ہے۔

یہ شاخیں جوفنما ساخت پر ختم ہوتی ہے جس کو معانقہ کہا جاتا ہے (Synaptic knob)۔ اس میں عصبی منتقلی کے لئے کیمیائی اشیاء بھری ہوئی ہیں۔ محوریہ کے اندر اکسو پلازم پایا جاتا ہے جو نیوری لیما (عصبی غشاء) نامی جھلی سے ڈھکا ہوا ہے۔ عصبی غشاء پورے محور پر ڈھکی رہتی ہے سوائے آخری کنارے کے۔ بعض عصبی خلیے شحمی نیوران کہلاتے ہیں۔ کیوں کہ یہ سفید چرب دار چادر سے ڈھکے رہتے ہیں۔ یہ چادر سارے عصبی غشاء پر ڈھکی نہیں ہوتی۔ محوریہ پر چادر کے درمیان فصلیں ہوتی ہیں جن کو رنویر کی گھاٹیاں (Nodes of Ranvier) کہا جاتا ہے۔ شحمی چادر کے اوپر بعض خلیے پائے جاتے ہیں جنہیں شوان خلیے کہا جاتا ہے۔

عصبی خلیوں کی اقسام:

a) شحمی یا نخائی یا سفید عصبی خلیے

(Myelinated or medullated or white neurons)

جب محوریہ شحمی یا نخائی یا سفید عصبیوں سے گھرا ہوتا ہے تو اسے شحمی یا نخائی یا سفید عصبی خلیے کہا جاتا ہے۔ یہ ہمارے دماغ کا قشرہ بناتے ہیں۔

b) غیر شحمی یا غیر نخائی یا خاکستری عصبی خلیے

(Non-Myelinated or Non-medullated or Grey Neurons)

یہ عصبی خلیے شحمی چادر سے ڈھکے نہیں ہوتے۔ اس لئے یہ خاکی رنگ کے دکھائی دیتے ہیں۔ محور کے اوپر صرف ایک نخائی غشاء اور شوان خلیے پائے جاتے ہیں۔ اس طرح کے عصبی خلیے بڑے دماغ کے سفید مادّے میں پائے جاتے ہیں۔

c) یک قطبی عصبیے (Unipolar neurons)

جنینی عصبی بافتوں میں یک قطبی عصبیے پائے جاتے ہیں۔ یک قطبی عصبیے میں ایک عصبی خلوی جسم اور ایک ریشہ پایا جاتا ہے، جو محوریہ اور شجرینہ دونوں کی طرح کام کرتا ہے۔

d) دوقطبی عصبیے (Bipolar neurons)

یہ حسی بال نما خلیے جو پردہ شبکیہ کی سلاخ اور مخروطی خلیوں میں پائے جاتے ہیں۔ ہر دوقطبی عصبیوں میں ایک خلوی جسم اور آخر میں دو ریشہ پائے جاتے ہیں جن میں ایک محور یہ اور دوسرے شجرینہ کی طرح کام کرتا ہے۔

e) کثیر قطبی عصبیے (Multipolar neurons)

بڑے دماغ کے قشرہ میں کثیر قطبی عصبیے پائے جاتے ہیں۔ ہر کثیر قطبی عصبیے میں ایک خلوی جسم ہوتا ہے جس میں کئی شجرینے اور ایک محوریہ پایا جاتا ہے۔

معانقہ (Synapse)

اتصال (ایک دوسرے کو لگے بغیر) نیوران کے طبعی تعلقات پڑوسی نیوران کے ساتھ ہوتے ہیں۔ ایک دوسرے کے درمیانی تعلق کا نقطہ معانقہ کہلاتا ہے۔

کارروائی 3.1

آپ کے علاقے میں موجود کسی ہسپتال کا دورہ کیجیے اور وہاں پر سرجری کے دوران بے ہوش (Anesthesia) کرنے کا اصول معلوم کیجیے۔ یہ بھی معلوم کیجیے کہ کیا چربی کو حل کرنے والی اشیاء جیسے کلوروفام، ایتھر وغیرہ نخائی چادر کے ساتھ مل کر عصبی ہیجانات کو روکتی ہیں۔

3.1.2۔ عصبی ہیجانات (Nerve impulses)

عصبی خلیوں کی محرکی ایصالیت عصبی ہیجانات کہلاتی ہے۔ شجرینے حسی عضو کے ذریعہ محرکات حاصل کر کے برقی ہیجانات کے طور پر محوریہ کے ذریعہ سیٹان تک پہنچاتے ہیں۔ معانقہ پر موجود معانقی گھاٹیاں کیمیائی اشیاء خارج کرتی ہیں جو نیوروٹرانسمیٹر کہلاتے ہیں۔ یہ برقی ہیجانات کو کیمیائی ہیجانات میں تبدیل کرتے ہیں اور پڑوس کے نیوران تک پہنچاتے ہیں۔

3.1.3۔ انسانی عصبی نظام

انسانی عصبی نظام اس طرح تقسیم کیا گیا ہے۔

a) مرکزی عصبی نظام (CNS)

b) سطحی عصبی نظام (PNS)

c) خودکار عصبی نظام (ANS)

CNS میں دماغ اور نخائی ڈور شامل ہیں اور یہ اطلاعات کو عمل میں لانے اور قابو میں رکھنے کا کام کرتے ہیں۔

PNS میں جسم کے عصبی خلیے پائے جاتے ہیں جو مرکزی عصبی نظام سے جڑے ہوئے ہیں۔

3.1.3.1۔ مرکزی عصبی نظام (Central Nervous System)

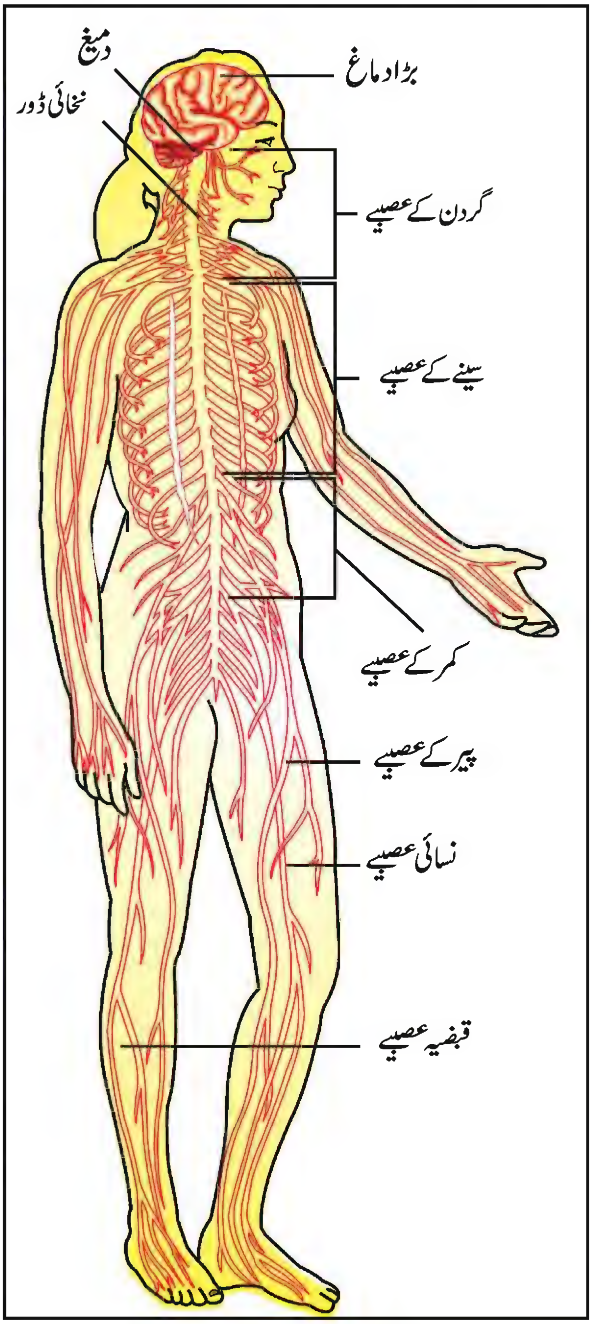
یہ دو اعضاء پر مشتمل ہے، دماغ اور نخائی ڈور۔ CNS ہڈیوں والی محفوظ ساخت کھوپڑی اور ریڑھ کی ہڈی (فقری ستون) کے درمیان رکھا گیا ہے۔

دماغی غشاء (Meninges)

مرکزی عصبی نظام تین محفوظ غلافوں سے ڈھکا ہوا ہے، جن کو غشا کہتے ہیں۔ بیرونی غلاف جافیہ (Durameter) دوہری پرت والا اور موٹا ہوتی ہے اور یہ کھوپڑی اور ریڑھ کی ہڈی کے نیچے ہوتا ہے۔ درمیانی غلاف پتلا اور وعائی ہوتا ہے اسے عنکبوتی غشاء (Arachnoid membrane) کہتے ہیں۔ اندرونی غلاف بہت پتلا اور نازک ہوتا ہے اور یہ دماغ اور نخائی ڈور کے اوپری سطح پر پایا جاتا ہے۔ یہ حنویہ (Piamater) کہلاتا ہے۔

3.1.3.1.1۔ دماغ

عالم حیوانات میں انسان فقرے دار پستانیہ ہے۔ ایک منظّم دماغ ہونے کی وجہ سے یہ تمام جانوروں سے مختلف ہے اور اسے اس کائنات میں ایک اعلیٰ، منفرد اور برتر مقام حاصل ہے۔ دماغ مرکزی



خاکہ 3.2 انسانی عصبی نظام

اطلاعات کو عمل میں لانے والا عضو ہے اور یہ حکم اور قابو کا ناظم ہے۔

دیگر فقری دار جانوروں کی طرح انسان کا دماغ بھی تین اہم حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

a) پیش دماغ b) وسطی دماغ c) پس دماغ

پیش دماغ (Fore brain)

پیش دماغ میں بڑا دماغ (Cerebrum)، عرشیہ (Thalamus) اور زیر عرشیہ (hypothalamus) پائے جاتے ہیں۔

بڑا دماغ (Cerebrum)

یہ دماغ کا سب سے بڑا حصہ ہے (تقریباً دوتہائی)۔ ایک گہرا شگاف جسے وسطی باہن (Median cleft) کہتے ہیں، یہ بڑے دماغ کو دو نصف حصوں میں دایاں دماغی نصف کرہ اور بایاں دماغی نصف کرہ تقسیم کرتا ہے۔ یہ دونوں نصف کرے نچلے حصے پر عصبی بافتوں کی ایک چادر جسم صلبی (Corpus Collosum) میں جڑتے ہیں۔ بڑے دماغ کا بیرونی خطے کو خاکی مادہ یا قشرہ کہا جاتا ہے اور اندرونی تہہ کو سفید مادہ کہا جاتا ہے۔

دماغی قشرہ: (Cerebral Cortex)

یہ خاکی عصبی خلیوں کی کئی تہوں سے بنا ہوا ہے جو اسے خاکی رنگ دیتے ہیں۔ اس لئے اسے خاکی مادہ (Grey matter) کہتے ہیں۔ دماغی قشرہ تہہ ہو کر بعض ورطے اور کھانچے (Ridges and furrows) بناتے ہیں۔

دماغی قشرہ میں

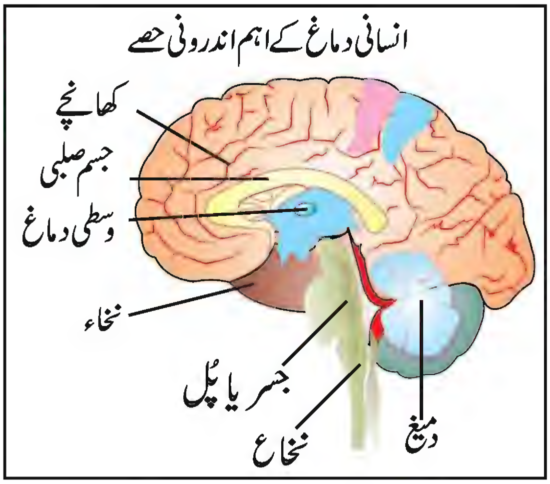
a) حرکی علاقے

b) حسی علاقے اور

c) تعلقی علاقے (نہ حرکی اور نہ ہی حسی)

حرکی علاقے (Motor areas)

بڑے دماغ کے حکم اور قابو والے علاقے جہاں سے حکم جاری ہوتا ہے، اور جسم کے مختلف اعضاء کے افعال کو قابو میں رکھا جاتا ہے۔ رضا کارانہ کارروائیوں کا آغاز یہاں سے شروع ہوتا ہے۔



خاکہ 3.3 انسانی دماغ کے اہم اندرونی حصے

حسی علاقے (Sensory areas)

یہ وہ علاقے ہیں جہاں مختلف حسی اعضاء کے حسی افعال عصبی خلیوں کے ذریعہ حاصل کئے جاتے ہیں۔

تعلقی علاقے (Association areas)

یہ علاقے پیچیدہ افعال جیسے اندرونی حسی تعلقات ، یادداشت اور مراسلت کے ذمہ دار ہیں۔

بڑے دماغ کا سفید مادّہ : بڑے دماغ کا اندرونی حصہ جو قشرہ میں پایا جاتا ہے، سفید مادہ کہلاتا ہے۔ یہ عصبی ریشوں کا گچھا ہے، میلین کی چادر کے ساتھ سفید رنگ دیتا ہے۔ان میں سے بعض عصبی ریشوں کے گچھے بڑے دماغ کے مختلف حصوں کے ساتھ جڑے ہوئے ہوتے ہیں جب کہ دوسرے بڑے دماغ کے بقیہ حصے نخائی ڈور سے جڑے ہوتے ہیں۔

دماغ کے نصف کرہ کے اندر دو چھوٹے کہفے ہوتے ہیں، جو بطین (Ventricles) کہلاتے ہیں، جس کے اندر مقوی دماغی نخائی سیال بھرا ہوا ہوتا ہے۔

بڑے دماغ کے افعال

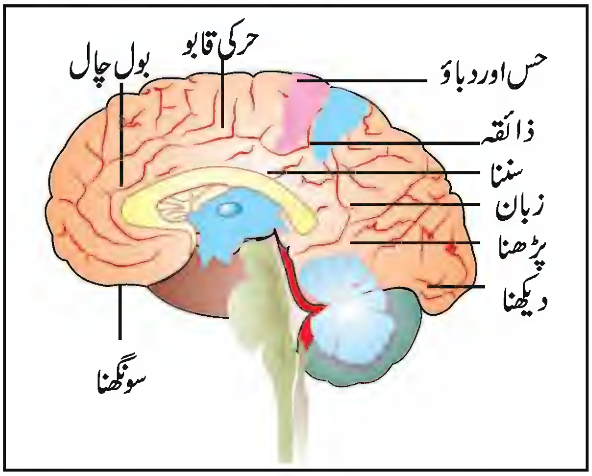
یہ شعور، یادداشت، تصور اور سوچنے کی جگہ ہے۔ یہ جسم کے مختلف حصوں سے ہیجانات کو حاصل کر کے رضا کار کارروائیوں کو انجام دیتا ہے۔ بڑے دماغ کا مخصوص حصہ خاص افعال سے تعلق رکھتا ہے۔ یہاں پر ایک سماعت کا مرکز، ایک بصارت کا، سونگھنے کا، ذائقہ کا اور گفتگو کا اور اسی طرح کئی افعال انجام دینے کے لئے الگ الگ حصے موجود ہیں۔ بڑے دماغ کے کسی بھی حصے کو نقصان پہنچنے سے جسم کے اُس مخصوص حصے کے افعال پر اثر پڑے گا۔

عرشیہ (Thalamus)

بڑا دماغ ایک ساخت سے گھرا ہوا ہے، جسے عرشیہ کہتے ہیں۔ یہ حسی اور حرکی اشاروں کا مرکز ہے۔

زیر عرشیہ (Hypothalamus)

یہ عرشیہ کے قاعدہ میں پایا جاتا ہے جو جسمانی تپش کو قابو میں رکھتا ہے، کھانے پینے کے نظام کا رجحان، جنسی باقاعدگی، جذباتوں کا اظہار جیسے حد سے زیادہ خوشی، خوف اور ہیجان وغیرہ کو ظاہر کرتا ہے۔



خاکہ 3.4 انسانی دماغ کے افعالی حصے

وسطی دماغ (Mid brain)

پچھلے دماغ اور عرشیہ کے درمیان وسطی دماغ پایا جاتا ہے۔ایک دماغی چھوٹی نالی (Cerebral aqueduct) وسطی دماغ سے گزرتی ہے۔ وسطی دماغ کا اوپری حصہ چار نصف کروی اجسام جو اربعہ اجسام (Corpora quadrigemina) کہلاتے ہیں اور دیکھنے، سننے، اور جسمانی توازن کو برقرار رکھنے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔

وسطی دماغ اور پس دماغ مل کر دماغی تنا بناتے ہیں۔

پس دماغ (Hind brain)

پس دماغ میں جسر، دمیغ اور نخائے مستطیل پایا جاتا ہے۔

دمیغ: (Cerebellum)

یہ بڑے دماغ کے نیچے پایا جاتا ہے۔ یہ دو پہلوی فصوں اور درمیانی حصے سے بنا ہوا ہے۔ دمیغ دوڑنے یا چلنے کے حرکی عضلات کی کارروائیوں کو باقاعدہ انجام دیتا ہے۔

جسر یا پُل (Pons)

یہ عصبی ریشوں کا پل ہے جو دمیغ کے فصوں (lobes) کو جوڑتا ہے۔ یہ اطلاعات بڑے دماغ سے دمیغ کو پہنچاتا ہے۔ یہ نیند اور تنفس کا مرکز ہے۔

نخائے مستطیل (Medulla Oblangata)

یہ دماغ کا سب سے پچھلا اور نچلا حصہ ہے جہاں سے نخائی ڈور شروع ہوتی ہے۔ یہ ہیجانات لانے اور لے جانے والی دو پٹریوں کی طرح کام کرتا ہے۔ مختلف عمل معکوس جیسے دل کی دھڑکن پر قابو، خون کی نالیوں کا سکڑنا اور سانس لینا وغیرہ شامل ہیں۔

نخائے مستطیل کا بطنی حصہ دماغی نصف کرے کے بطینوں سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔

3.1.3.1.2 نخائی ڈور (The spinal cord)

یہ ایک نالی نما ساخت ہے جو دماغ سے جاری فقری ستون کی عصبی نالی میں موجود ہے۔ یہ تین غشاؤں حنویہ، عنکبوتی غشاء اور جافیہ سے گھرا ہوا ہے۔ جیسا کہ دماغ میں پایا جاتا ہے۔ یہ دو توسیعی حصے رکھتا ہے۔ایک حصہ گردنی علاقہ (Cervical plexus) اور دوسرا حصہ کمر کا علاقہ (lumbar plexus) کہلاتا ہے۔

نخائی عصبی خلیے اسی طویل حصے سے نکلتے ہیں۔ نخائی ڈور کا نچلا اختتامی ریشہ دار حصہ (Filum terminale) کہلاتا ہے۔ ان کے وسطی بطنی حصے میں عمیق ہوتا ہے جو بطنی درز (Ventral fissure) کہلاتا ہے۔ مرکزی نالی (Central fanal) نخائی ڈور کے درمیان سے گزرتی ہے۔ بطین کے توسیع شدہ حصے میں دماغی نخائی سیال (Cerebro spinal fluid) بھرا ہوا ہے۔نخائی ڈور کا بیرونی حصہ نخائی سفید عصبی خلیوں سے بھرا ہوا ہے اور اندرونی حصہ غیر نخائی خاکستری عصبی خلیوں سے بھرا ہوا ہے۔ نخائی ڈور ہیجانات کو دماغ سے حاصل کرتا ہے اور معکوس کے مرکز کی طرح کام کرتا ہے۔

3.1.3.2۔ سطحی عصبی نظام : PNS
(Peripheral Nervous System)

دماغ اور نخائی ڈور کے اعصاب پر سطحی عصبی نظام شامل ہے۔

حیاتیات

a) دماغی اعصاب (Cranial nerves)

دماغ سے بارہ جوڑی دماغی اعصاب نکلتے ہیں۔ان میں سے بعض حسی اعصاب ہوتے ہیں(جو حسی اعصاب سے ہیجانات دماغ کو لے جاتے ہیں، مثال آنکھ کے بصری عصب) بعض دماغی اعصاب حرکی ہیں جو ہیجانات کو دماغ سے متاثر عضویوں تک لے جاتے ہیں۔ مثال واگس عصب(VagusNerve)، دل کے اندر غیر واضح اعصاب اور بعض حسی اور حرکی افعال کے مخلوط اعصاب،مثال چہرے کے اعصاب۔

b) نخاعی اعصاب (Spinal nerves)

نخاعی ڈور سے 31 جوڑی نخاعی اعصاب نکلتے ہیں۔ ہر نخاعی عصب میں حسی اور حرکی جڑیں پائی جاتی ہیں۔ لہٰذا تمام نخاعی اعصاب مخلوط اعصاب ہیں۔

3.1.3.3۔ خودکار عصبی نظام (ANS)

(The Autonomic Nervous System)

دو مخالف تقسیم پذیر عصب جیسے(Sympathetic Nerve)، مشارکی عصب اور گرد مشارکی (Parasymathetic Nerve) عصب کے ذریعہ جسم کے اہم اعضاء کے افعال کو قابو میں رکھتے ہیں

3.2۔ انسانی دروں افرازی نظام

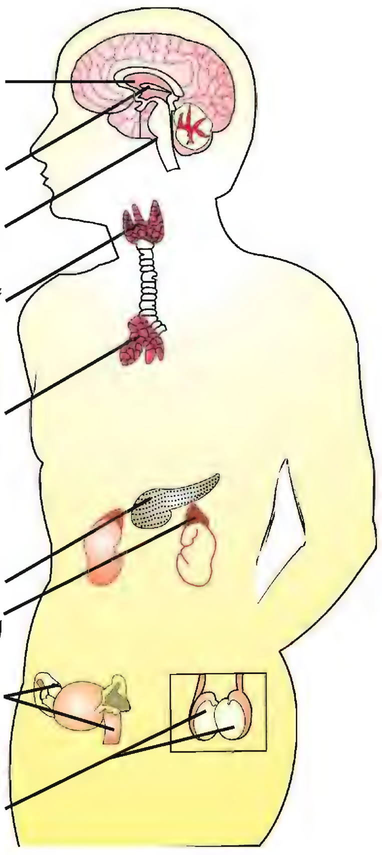
(Endocrine System in Man)

فعلیاتی نظام اور کیمیائی نظام کا باہمی تعاون دروں افرازی نظام کو قابو میں رکھتا ہے۔ دروں افرازی نظام جسم کی نشوونما، تولید، غذائیت کو قابو میں رکھتا ہے۔

دروں افروزی نظام کئی دروں افروزی غدود اور ان کے خامروں سے بنا ہوا ہے۔

دروں افرازی غدود، غیر نالی دار غدود ہیں۔ یہ ہارمون نامی کیمیائی اشیاء خارج کرتے ہیں۔ یہ ہارمون ان کے پیدا کردہ غدودوں سے ان کے مقامات پر خون کے ذریعے پہنچتے ہیں۔

انسان میں دروں افروزی غدود جسم کے مختلف حصوں میں آپسی تعلق کے بغیر پائے جاتے ہیں۔ انسانی جسم میں موجود مختلف دروں افرازی غدود درج ذیل ہیں۔



خاکہ 3.5 انسان میں دروں افرازی نظام

سر	a) پچوٹری (بلغمی غدود)
	b) پینئل غدود
گردن	a) درقی غدود
	b) گرد درقی غدود
سینہ	تھمس غدود
شکم	a) لبلبہ - لنگرہائے جزائر
	b) اڈرنل غدود (برگردوی غدود)
	اڈرنل قشرہ اور اڈرنل نخاع

c) تولیدی غدے

مردوں میں انثیہ اور عورتوں میں بیض دان

ہارمون

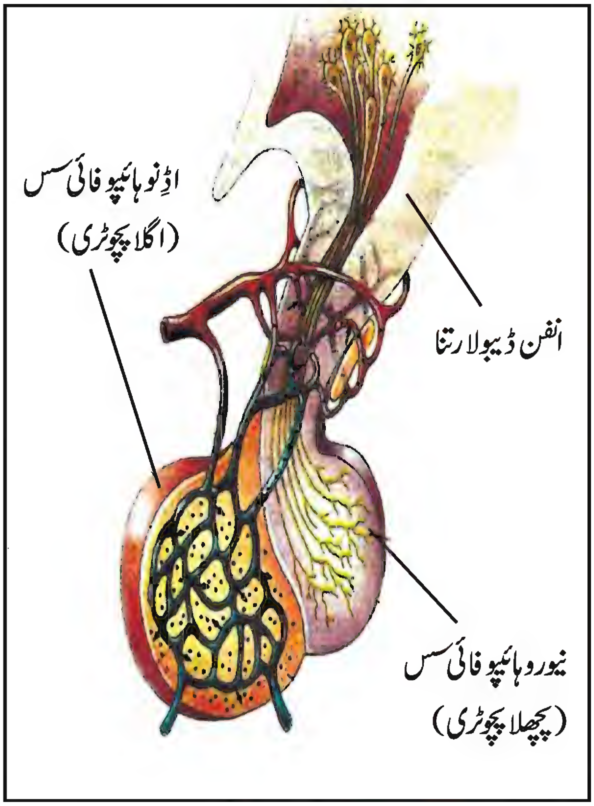
کیمیائی ہارمون پروٹین یا امینوترشوں یا کثیر سالمی (Steroids) ہوتے ہیں۔حالانکہ خامرے بالکل کم مقدار میں خارج ہوتے ہیں، مگران کی کارروائیاں بہت زیادہ اہمیت رکھتی ہیں۔

بلغمی غدود (Pituitary gland)

یہ مٹر کے دانے کی جسامت کا ایک چھوٹا غدہ ہے جو دماغ کے زیر عرشیہ سے جڑا ہوا ہے۔ بعض دروں افرازی غدے بلغمی غدود کے تابع ہیں۔ اس کو درون افروزی کے سازگار (Conductor of Endocrine Orchestra) کہا جاتا ہے۔

بلغمی غدود کی تقسیم

پچوٹری کا اگلا فص، اڈِنو ہائپو فائی سس (Adenohypophysis) اور پچھلا فص نیورو ہائپو فائی سس (Neurohypophysis) کہلاتا ہے۔



خاکہ 3.6 پچوٹری غدہ کے اندرونی خاکہ کشی

اڈِنو ہائپو فائی سس کے خامرے	افعال اوران کا نقص
افزائشی ہارمون (Somatrotrophic) (STH یا GH)	• عام طور پر یہ افزائش سے پہلے نشونما پاتے ہیں۔ • کم پیدا ہونے سے بچوں میں بوناپن - نشونما میں کمی • زیادہ پیدا ہونے سے بچوں میں بڑھوتی - حد سے زیادہ نشونما • لڑکپن میں زیادہ خارج ہونا۔ (Acromegaly) جس میں بازو اور نچلا جبڑا طویل ہوتا ہے۔
درقی ہیجانی ہارمون (TSH) (Thyrotrophic or Thyroid Stimulating Hormone)	یہ درقی غدے کی نشوونما کو قابو میں رکھتے ہیں۔ تھرائکسن
اڈرِنل قشرہ محرک ہارمون (ACTH) (Adrenocorticotropic or Adrenal Cortex stimuating Hormone)	یہ اڈرِنل قشرہ کو محرک کر کے الڈوسٹیرون (Aldosterone) اور کارٹی سون (Cortisone) نامی ہارمون تیار کرتے ہیں۔

حیاتیات

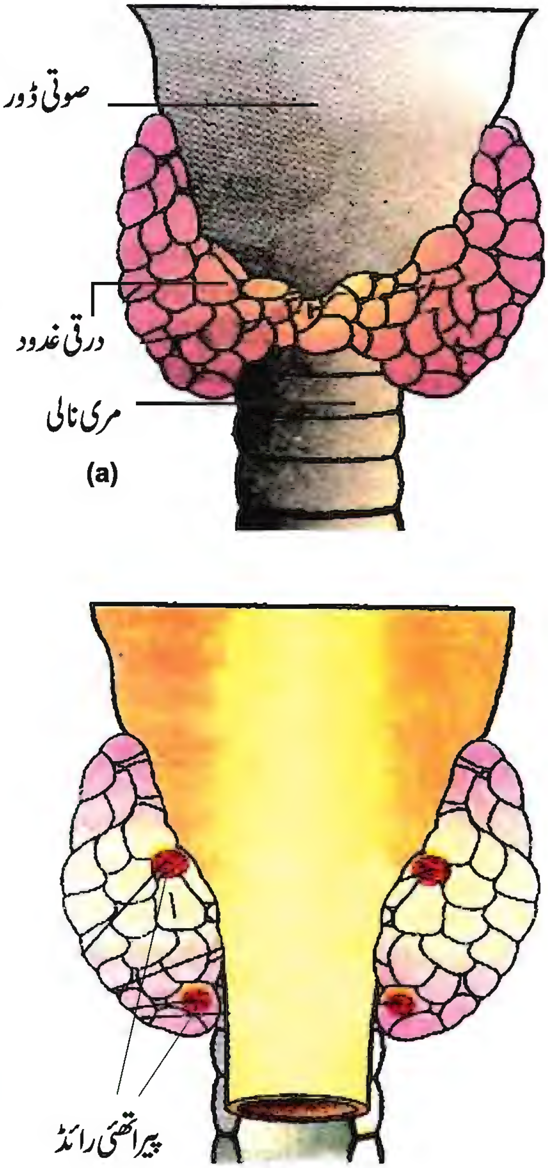
جرابی ہارمون (FSH) (Follicle Stimulating Hormone)	یہ عورتوں کے بیض دان میں موجود جرابی خلیوں اور مردوں کے انثیہ میں منوی حویں کی بلوغت کو محرک کرتے ہیں
لوٹینی ہارمون (عورتوں میں) (LH) (Lutenizing Hormone) یا بین خلوی محرک ہارمون (مردوں میں)(ICSH) (Interstitial cell stimulating hormone)	عورتوں میں LH جرابی خلیوں سے انڈے خارج کرتا ہے جسے بیض سازی کہتے ہیں اور مادہ جنسی ہارمون اوسٹروجن اور پروجسٹرون نامی ہارمون تیار کرتا ہے۔ مردوں میں ICSH، جنسی ہارمون ٹسٹواسٹیرون نامی ہارمون تیار کرتا ہے۔
لیکٹوجنی ہارمون (LTH) (Lactogenic Hormone)	یہ مادہ میں پستانی غدود کو محرک کرتے ہیں اور بچہ کی پیدائش کے بعد دودھ پیدا کرتے ہیں

نیوروہائپوسیس کے خارج کردہ ہارمون جو
آکسی ٹاکسن اور واسوپریسن کہلاتے ہیں،
یہ مخصوص ہیجانات کے دوران خارج ہوتے ہیں۔
لہٰذا نیوروہائپوسس ہارمون عصبی نظام ایک حصہ سے خارج ہوتے ہیں
اور یہ کیمیائی طور پر
آکٹاپیپٹائڈ (Octapetide) اور ڈیکاپیپٹائڈ (Decapetide)
ہوتے ہیں۔

نیوروہائی پوسس کے ہارمون	افعال اور نقص
آکسی ٹاکسن (Oxytoxin)	یہ بچہ کی پیدائش کے عمل کو تیز کرتے ہیں۔ مادہ کے رحم کے سکڑنے اور پھیلنے کا کام کرتے ہیں۔
واسوپریسن یا اینٹی ڈائی یوریٹک (ADH) (Vasopressin or Antiuretic)	یہ پیشاب کو مرتکز کر کے کم مقدار میں خارج کر کے جسم میں پانی کو دوبارہ جذب کرنے میں مدد کرتا ہے۔ یہ خون کی نالیوں کو سکیڑ کر خون کے دباؤ کو بڑھاتا ہے۔ ADH کی کم مقدار میں تیاری، ذیابطیس انسی پیڈس کا سبب بنتی ہے جس سے زیادہ مقدار میں ہلکایا ہوا (Diluted) پیشاب خارج ہوتا ہے۔

درقی غدود (Thyroid gland)

درقی غدود میں دو غدود گردن میں مری نالی کے دونوں جانب ایک ایک پائے جاتے ہیں۔ یہ تھئی راکسن نامی ہارمون خارج



خاکہ 3.7 درقی غدے

(a) بیرونی شکل (b) اندرونی شکل

کرتے ہیں۔ تھئی راکسن ایک ایوڈینی پروٹین ہے، جس میں امینو ترشے، ٹئی روسن اور ایوڈین پائے جاتے ہیں۔

تھئی راکسن کے افعال

- یہ جسم کے تحولی نظام کو بڑھاتا ہے۔
- یہ جسمانی تپش کو محرک رکھتا ہے۔
- یہ بافتوں کی نشوونما اور ان میں تمیز کرتا ہے۔
- لہٰذا یہ جسم کی نشوونما میں براہ راست اثر کرتا ہے۔ تھئی راکسن کو پرسنالٹی ہارمون (شخصیتی ہارمون) (Personality Hormone) بھی کہا جاتا ہے۔
- یہ جسم میں ایوڈین اور شکر کی مقدار کو قابو میں رکھتا ہے۔
- یہ گردوں کے افعال اور پیشاب کے اخراج کو قابو میں رکھتا ہے۔

تھئی رائڈ کا نقص (بے قاعدگی)

1) درقی خلل (Hypothyroidism)

تھئی راکسن کے کم مقدار میں اخراج سے سادہ گھینگا پن، (Simple gioter)، مکسوایڈیما (Mydoedema) اور (Cretinism) کریٹنزم

a) گھینگا پن

یہ ہماری غذا میں ایوڈین کی قلت کے باعث پیدا ہوتی ہے۔ درقی غدہ کی سوجن کی وجہ سے گردن کا حصہ پھول جاتا ہے جس کو گھینگا کہتے ہیں۔

b) مکسوایڈیما

یہ بالغوں میں لاحق ہوتا ہے۔ اس کی علامتیں دماغی اور طبعی

خاکہ 3.8 گھینگا سے متاثر ایک شخص

حالت میں کمی، وزن کا بڑھ جانا، جلد کا موٹا ہو جانا، دل کی دھڑکن میں کمی، دماغی طور پر سست وغیرہ۔

c) کریٹی نزم (Cretinism)

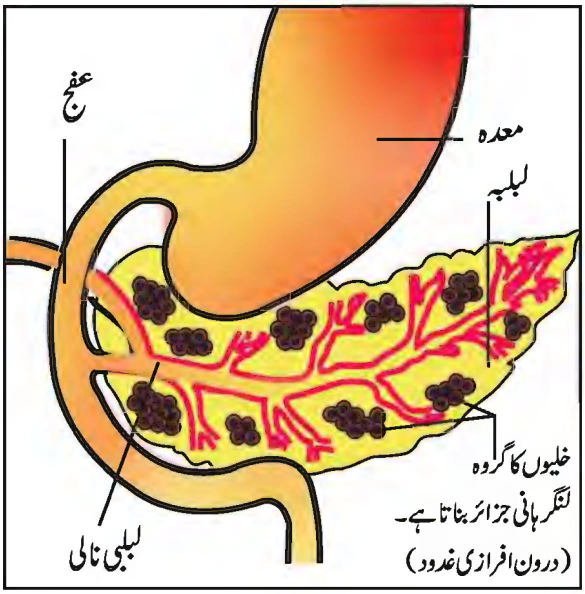
یہ بچوں میں لاحق ہوتا ہے۔ اور اس کی علامتیں نشو ونما میں کمی (بونا پن)، دماغی معذوری، متاثر دانت، زبان کا باہر ہونا اور جلد کا ڈھیلا پن وغیرہ۔

2) تھیرائڈ کا زیادہ اخراج (Hyperthyroidism)

تھئی راکسن کے زیادہ مقدار میں خارج ہونے سے تحویلی شرح میں زیادتی پیدا ہو جاتی ہے۔ بلند خون کا دباؤ، چڑ چڑا پن، پسینے کا اخراج ہونا، وزن میں کمی، تھکن اور آنکھ کے ڈھیلوں کا باہر نکلا ہوا ہونا وغیرہ ہے۔

لنگر ہانی جزائر (Islets of Langerhans)

لبلبہ دو کردار ادا کرنے والا ایک بے نالی غدہ ہے۔ نالی دار حصہ (exocrine part) لبلبی رس خارج کرتا ہے۔ بے نالی دار حصہ (Endocrine part) لنگر ہانی جزائر کہلاتا ہے۔ اس میں آلفا خلیے اور بیٹا خلیے نامی دو قسم کے خلیے پائے جاتے ہیں۔ آلفا خلیے



خاکہ 3.9 لبلبہ جس میں لنگر ہانی جزائر دکھائی دیتے ہیں۔

گلوکوجن نامی ہارمون خارج کرتے ہیں اور بیٹا خلیے انسولن اور امئی لن نامی ہارمون خارج کرتے ہیں۔

انسولن :

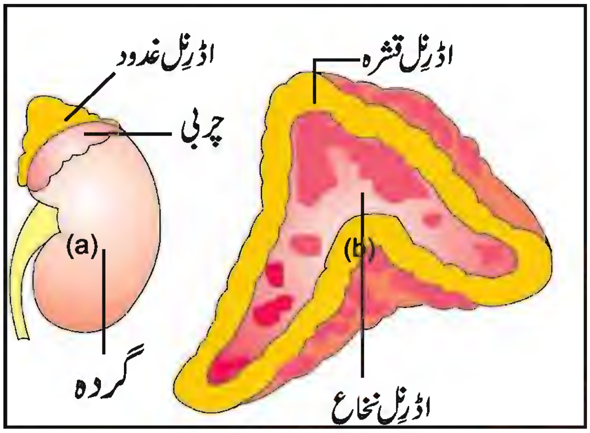
- یہ خلیوں کی تکسید کے لئے گلوکوس زیادہ مقدار میں حاصل کرنے کو تحریک دیتا ہے۔
- یہ گلوکوس کو گلئی کوجن میں تبدیل کر کے انہیں جگر اور عضلات میں محفوظ کرتا ہے۔
- یہ پروٹین اور چربی سے گلوکوس بننے کے عمل کو روکتا ہے۔
- یہ خون میں گلوکوس کی مقدار کو فی 100 ملی لیٹر 80-120 ملی گرام تک برقرار رکھتا ہے۔

ذیابیطس ملیٹس (Diabetes mellitus)

انسولن کی پیداوار میں کمی ذیابیطس ملیٹس پیدا کرتی ہے، جس کی وجہ سے افزود غیر استعمال کردہ گلوکوس پیشاب کے ذریعے سے خارج ہونے لگتی ہے۔

گلوکا گون (Glucagon)

- جب خون میں گلوکوس کی مقدار کم ہو تو یہ خامرہ خارج ہوتا ہے۔
- یہ گلئی کوجن کو گلوکوس میں تبدیل کرتا ہے اور گلوکوس کی مقدار کو بڑھاتا ہے۔



خاکہ 3.10 (a) اڈرنل غدود (برگردوی غدود)
(b) اڈرنل غدود کی طولی تراش

اڈرنل غدود (برگردوی غدود)

ہر گردہ میں ایک اڈرنل غدود پایا جاتا ہے۔ اس میں دو حصے پائے جاتے ہیں۔ ایک بیرونی اڈرنل قشرہ اور دوسرا اندرونی اڈرنل نخاع۔

اڈرنل قشرہ

یہ آلڈوسٹیرون (Aldosterone) اور کارٹی سون (Cortisone) نامی دو ہارمون خارج کرتا ہے۔

آلڈوسٹیرون (معدنی کارٹی کائڈ) (Mineral Corticoid)

یہ سوڈیم اور پانی کو دوبارہ جذب کر کے پوٹاشیم اور فاسفیٹ کے رواں کو خارج کر کے معدنی تحول کو برقرار رکھتا ہے۔

یہ برق پاشیدہ کا توازن، جسمانی سیالی حجم، ولوجی دباؤ اور خون کے دباؤ کو برقرار رکھتا ہے۔

کارٹی سون (Glucocorticoid)

یہ خون میں موجود گلوکوس کی شرح کو بڑھا کر گلئی کوجن کو گلوکوس میں تبدیل کرتا ہے۔

یہ ضد سوزشی تعامل (Anti-inflammatory reaction) پیدا کر کے ماموئی قابلیت کو پست کرتا ہے۔

اڈرنل نخاع

یہ بروں عصبی جلدی خلیوں (neuroectodermal cells) سے بنی ہوئی ہے۔ یہ اڈرنالن (Epinephrine) اور نار اڈرنالن (Norepinephrine) نامی دو ہارمون خارج کرتے ہیں۔ ان دونوں کو ایمرجنسی ہارمون یا (Hormone of flight) کہتے ہیں کیونکہ یہ فوری طور پر کسی ناگہانی صورت حال میں چہرے پر تبدیلی (اتار چڑھاؤ) لاتے ہیں۔

- یہ دل کی دھڑکن کو بڑھاتے ہیں۔
- یہ چوکنا کر دیتے ہیں۔
- یہ تنفس کی شرح کو بھی بڑھا دیتے ہیں۔
- یہ گلئی کوجن سے گلوکوز کی تبدیلی میں اضافہ لاتے ہیں۔
- یہ آنکھوں کی پتلی کو حرکت میں لاتے ہیں۔
- یہ زیادہ پسینہ لاتے ہیں۔
- یہ بالوں کو سیدھا کھڑا کر دیتے ہیں۔
- مختصر طور پر نار اڈرنالن اور اڈرنالن کسی ناگہانی صورت کا سامنا کرنے یا وہاں سے دور ہونے کے لئے جسم کو حرکت میں لاتے ہیں۔

انثیے :

یہ دونوں جنسی خلیے پیدا کرتے ہیں۔ اور دروں افرازی غدود مردانہ جنسی ہارمون پیدا کرتے ہیں۔

دروں افرازی حصہ مردانہ جنسی ہارمون ٹسٹوسٹیرون (انڈروجن) خارج کرتا ہے۔

ٹسٹوسٹیرون تولیدی اعضاء کی نشو و نما اور مردانہ جنسی خلیے منوی حویں پیدا کرتا ہے۔

ٹسٹوسٹیرون مردوں میں ثانوی جنسی خصوصیات کو متعین کرتا ہے جیسا کہ چہرے پر بال، موٹی آواز، کاندھوں کا چوڑا ہونا وغیرہ۔

بیض دان

دونوں بیض دان جنسی خلیے پیدا کرنے والے اور دروں افرازی غدود ہیں جو اوسٹروجن، پروجسٹرون اور ریلاکسن نامی ہارمون خارج کرتے ہیں۔

اوسٹروجن عورتوں میں ثانوی جنسی خصوصیات کے لئے جیسا کہ مخصوص اعضاء پر بال، نرم آواز، نسوانی جسم وغیرہ۔

حیاتیات

حمل اور ماہواری کے دور کو پروجسٹرون قابو میں رکھتا ہے۔
ریلاکسن بچے کی پیدائش کے دوران پیڑو کے عضلات کو پھیلاتا ہے۔

پیراتھئی رائڈ غدود (Parathyroid gland)

یہ درقی غدود کے اندر پائے جاتے ہیں اور پیراتھرومون اور کیلسی ٹانن نامی ہارمون خارج کرتے ہیں جو جسم کے معدنی تحول کو برقرار رکھتے ہیں۔

تھئی مس غدہ: (Thymus gland)

یہ دماغ میں جسم صلبی (Corpus callosum) میں پایا جاتا ہے۔ یہ تھئی موسن نامی ہارمون خارج کرتا ہے جو T لمفی خلیوں میں تمیز کرتا ہے تاکہ تعفن سے بچ سکے۔

پِئی نیل غدہ: (Pineal gland)

یہ بھی دماغ میں جسم صلبی (Corpus callosum) کے نیچے پایا جاتا ہے۔ یہ میلاٹونن نامی ہارمون خارج کرتا ہے، جو بعض مخصوص مقامات پر جیسے خصیہ دان وغیرہ میں رنگین مادوں کا ارتکاز کرتا ہے۔

3.3۔ خلوی تقسیم (Cell division)

ایک بالغ خلیہ دو دختر خلیوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ یک خلوی عضو یے جیسے امیبا کروماٹن کی تبدیلی کے بغیر دوپارگی کے ذریعے خلوی تقسیم کرتے ہیں جسے Amitosis بےخیطیتی تقسیم کہتے ہیں۔
تمام جانوروں اور پودوں کے جسمانی خلیے خیطیتی تقسیم میں حصہ لیتے ہیں۔ اس میں کروزومی ساخت میں تبدیلی آتی ہے، مگر ان کی تعداد میں کمی نہیں ہوتی۔
جانوروں کے جنسی برحلمی خلیے تخفیفی تقسیم (Meiosis) میں حصہ لیتے ہیں اور جس میں کروموزوم کی ساخت اور تعداد، دونوں میں فرق آتا ہے۔

تم نے پچھلے سال خیطیتی تقسیم کے بارے میں پڑھا ہوگا۔ اب ہم تخفیفی تقسیم کے مختلف مرحلوں اور اس کی اہمیت کے بارے میں اس باب میں معلومات حاصل کریں گے۔

خاکہ 3.11۔ تخفیفی تقسیم کے مرحلے

تخفیفی تقسیم (Meiosis)

انثیہ یا بیض دان کے جنسی برحلمی خلیوں (Germinal epithelial cells) میں زواجے بننے کے لئے ہونے والی خلوی

تقسیم تخفیفی تقسیم کہلاتی ہے۔ یہ تقسیم انثیہ یا بیض دان میں پائے جانے والے زواجہ کے مخصوص دوہرے خلیوں میں ہوتی ہے۔ اس کی وجہ سے دختر خلیوں میں کروموزوم کی تعداد آدھی ہوجاتی ہے۔ یہ دو مرحلوں میں عمل میں آتی ہے۔ تخفیفی تقسیم I- اور تخفیفی تقسیم II-

تخفیفی تقسیم - I میں، کروزومی تعداد آدھی ہوجاتی ہے، جسے Reduction division کہتے ہیں۔ تخفیفی تقسیم-II، حیطیتی تقسیم ہی کی طرح ہے۔

تخفیفی تقسیم I- (Meiosis-I)

تخفیفی تقسیم کے مختلف مرحلوں میں چار ذیلی مرحلے پائے جاتے ہیں۔ پروفیس-I، میٹافیس-I،انافیس-I،ٹیلوفیس-I۔

پروفیس I- :

اس میں کروماٹن جھلی، غیر جالی دار ہوکر منفرد کروموزوم بنتے ہیں۔ نیوکلیائی جھلی تحلیل ہوجاتی ہے۔کروموزوم کی جسامت اور ساخت میں کئی تبدیلیاں آتی ہیں۔ کروموزوں کی ساخت کی بنیاد پر اس مرحلے کو پانچ ذیلی مرحلوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو یہ ہیں۔

لپٹوٹین،زئی گوٹین، پاچی ٹین، ڈپلوٹین اورڈیا کی نیس

لپٹوٹین

کروموزوم مرتکز ہوجاتے ہیں اور دھاگوں کی طرح بن جاتے ہیں۔ہر کروموزوم طولی طور پر الگ ہوجاتا ہے سوائے سنٹرومئر کے۔

زئی گوٹین

ا کہرے کروموزوم قریب آتے ہیں اور جوڑی بنانے لگتے ہیں۔ ایک اکہرے کروموزوم کی جوڑی میں مشابہ جین کا ایک پدری کروموزوم اور ایک مادری کروموزوم پایا جاتا ہے۔کروموزوم کی جوڑی بننے کا عمل ایک سرے سے یا درمیان سے کا پوری لمبائی میں طولی طور پر ہوتا ہے۔ اس جوڑی بننے کو معانقہ (Synapsis) کہتے ہیں اور جوڑی دار کروموزوم کودوگرفتہ(Bivalent) کہتے ہیں

پاچی ٹین

جوڑی دار کروموزوم چھوٹے اور موٹے بن جاتے ہیں۔ ہر Bivalent دوگرفتہ کروموزوم کی چارلڑیاں بن جاتی ہیں جن کو چو گرفتہ یا (Tetrad) کہتے ہیں۔مماثل کروموزوموں کے جڑنے کا نقطہ چیازمٹا (Chiasmata) کہلاتا ہے۔چیازمٹا کے نقطہ پر کروموزومی قطعوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ کروموزومی قطعوں کے اس آپسی تبادلہ کو کراسنگ اوور (Crossing over)(انطباق) کہا جاتا ہے۔

ڈپلوٹین (Diplotene)

کراسنگ اوور کے ختم ہونے کے بعد اکہرے کروموزوم جدا ہوجاتے ہیں اور اس علحدگی کو اختتامیت(Terminalization) کہاجاتا ہے۔ اختتامیت چیازمٹا سے شروع ہوکر کروموزوم کے آخر تک بھی پہنچ سکتی ہے۔

ڈیا کنیسس (Diakinesis)

مرکزی جھلی اور مرکزک غائب ہوجاتے ہیں۔ تکلوں کا نظام سیٹوپلازم میں بنتا ہے۔

میٹافیس I- (Metaphase-I)

کروموزوم مرتکز ہوجاتے ہیں۔ دوگرفتے اب درمیان میں آجاتے ہیں اوران کے کروماٹڈ درمیان میں تھالی کی شکل میں ترتیب پاتے ہیں اور سنٹرومیر قطبین کی طرف رخ کرتے ہیں۔

انافیس I- (Anaphase-I)

تکلی ریشے اپنے مخالف قطبوں کی طرف کروموزوموں کو کھینچنے لگتے ہیں۔ مکمل کروموزوم اپنے دوکروماٹڈ کے ساتھ مخالف قطبوں کی طرف حرکت کرنے لگتے ہیں۔اس کی وجہ سے ان کی تعداد میں کمی

حیاتیات

واقع ہوتی ہے۔ اب کروموزوموں کے دو گروہ بنتے ہیں، ہر ایک اپنے قطب کی طرف ہوتا ہے جس میں ان کی تعداد آدھی ہوتی ہے۔

ٹیلوفیس-I (Telophase-I)

قطبین پر کروموزوم کے گروپ کی طرف ایک مرکزی جھلی بنتی ہے۔ لہٰذا دو دختر مرکزے بنتے ہیں جن میں کروموزوموں کی تعداد آدھی ہوتی ہے۔ تکلی ریشہ غائب ہوجاتا ہے۔

تخفیفی تقسیم-I کے آخر میں مرکزے کے زاویہ قائمہ پر سیٹوپلازمی دیوار بنتی ہے جو خلیہ کو تقسیم کرتی ہے۔ سیٹوپلازمی تقسیم Cytokinesis کہلاتی ہے۔

تخفیفی تقسیم-II (Meiosis-II)

تخفیفی تقسیم-II ، خیطیتی تقسیم کی طرح ہے۔ اس لئے اسے خیطیتی تقسیم کہتے ہیں۔ تخفیفی تقسیم-II کے مرحلوں کو چار ذیلی مرحلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

پروفیس-II، میٹافیس-II، انافیس-II، ٹیلوفیس-II۔

پروفیس-II (Prophase-II)

دوگرفتی کرموزوم چھوٹے ہوجاتے ہیں۔ سنٹریول چھوٹے ایسٹر (Aster) بناتے ہیں اور قطب کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ مرکزک اور مرکزی جھلی غائب ہوجاتی ہے۔

میٹافیس-II (Metaphase-II)

ہر کروموزوم جن میں دو کروماٹڈ ہوتے ہیں، وہ سنٹرومیر سے جڑ جاتے ہیں اور درمیان میں تکلی ریشہ کی طرف اپنا رخ کر لیتے ہیں۔ سنٹرومئر تکلی ریشوں سے لگ جاتے ہیں۔

انافیس-II (Anaphase-II)

i.e DNA.

سنٹرومئر دو حصوں میں تقسیم ہوجاتا ہے اور دو کروماٹڈ الگ ہوجاتے ہیں۔ اب یہ دختر کروموزوم یا جدید کروموزوم کہلاتے ہیں۔ دختر کروموزوم مخالف قطبین کی طرف حرکت کرنے لگتے ہیں۔

ٹیلوفیس-II (Telophase-II)

دونوں قطبوں میں اکہرے کروموزوم کی جوڑی کروماٹنی مادہ بناتی ہے۔ مرکزی جھلی اور مرکزک دوبارہ بن جاتے ہیں۔ لہٰذا دو دختر مرکزے بن جاتے ہیں۔

سیٹوپلازمی تقسیم (Cytokinesis)

مرکزہ کے زاویہ قائمہ پر سیٹوپلازمی تقسیم ہوتی ہے جس کے نتیجے میں چار زواجے بن جاتے ہیں۔

تخفیفی تقسیم کی اہمیت

1۔ اکہرے خلیے تیار ہوتے ہیں۔ انواع میں کروموزوموں کی تعداد برقرار رہنے کے لئے اکہرا ہونا ضروری ہے۔

2۔ کراسنگ اوور کے نتیجے میں جینیاتی تغیر ان کی نسل میں پایا جاتا ہے۔

3۔ ارتقا کے لئے یہ تغیر بنیاد بنتا ہے۔

3.4۔ موروثیت (Heredity)

فطرت میں کسی نوع میں ماں باپ اور ان کے بچوں کی مشابہت ایک بہت ہی دلچسپ خصوصیت ہے۔ یہ خصوصیات والدین سے ان کی نسلوں میں منتقل ہوتی ہیں۔ آبائی خواص کا اُن کی نسلوں میں منتقل ہونا موروثیت کہلاتا ہے۔

موروثی خواص فعلیاتی، تولیدی، ساختی یا جسمانی ہوسکتے ہیں۔ ماں اور باپ دونوں مساوی مقدار کے جینیاتی ماڈے اپنی اولاد میں منتقل کرتے ہیں۔ اس کا مطلب ہر نسل ماں اور باپ کے جینیاتی ماڈے یعنی DNA سے پیدا ہوتی ہے۔

سبق 3

محاسبہ

حصہ-A

1۔ یک قطبی عصبیہ .... میں پائے جاتے ہیں۔
(دماغ، نخائی ڈور، جنینی عصبی بافت، بالغ عصبی بافت)

2۔ حسی اعضاء میں .... پایا جاتا ہے۔
(یک قطبی عصبی خلیے، دو قطبی عصبی خلیے،
کثیر قطبی عصبی خلیے، نخائی عصبی خلیے)

3۔ ہمارے جسم میں جذبات پر قابو پانے والا دماغ کا حصہ
.... ہے۔
(مخیخ، بڑا دماغ، عرشیہ، زیر عرشیہ)

4۔ ذیل میں سے یہ دماغ کے تنے کا ایک حصہ ہے۔ منتخب کیجیے۔
(اگلا دماغ اور وسطی دماغ، وسطی دماغ اور پچھلا دماغ،
اگلا دماغ اور پچھلا دماغ، اگلا دماغ اور نخائی ڈور)

5۔ نخائی ڈور کے عصبی خلیے .... ہیں۔
(حسی اعصاب، حرکی اعصاب،
مخلوط اعصاب، دماغ کے اعصاب)

6۔ گردن میں موجود دروں افرازی غدود.................. ہے۔
اڈرنل غدود، پچوٹری غدود، تھئی رائڈ غدود، لبلبہ غدود

7۔ ایک دروں افرازی غدود جو دروں افرازی اور بروں افرازی
ہے .... ہے۔
لبلبہ ، پچوٹری، تھئی رائڈ، اڈرنل

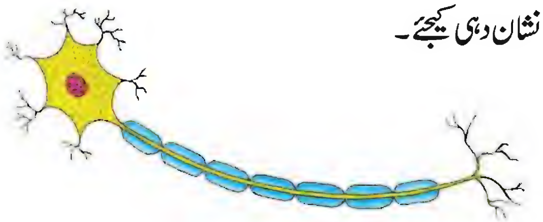
8۔ 100 ملی لیٹر خون میں گلوکوس کی عام سطح .... ہے۔

9۔ T لمفی خلیے جو تعفن کی مزاحمت کرتے ہیں ....
میں پائے جاتے ہیں۔
(پارا تھئی رائڈ، لمفی غدود، تھئی مس غدود، اڈرنل غدود)

10۔ تخفیفی تقسیم-I میں ابھرے کروموزوموں کی جوڑی............
مرحلے میں بنتی ہے۔
(لپٹوٹین، زئی گوٹین، پاچی ٹین، ڈپلوٹین)

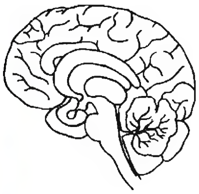
حصہ-B

11۔ اس خاکہ کو بنایئے اور ذیل میں دئے گئے کوئی دو ناموں کی نشان دہی کیجیے۔



(خلوی جسم (سائٹن)، محوریہ، شجریہ، میلن کی چادر)

12۔ یہ خاکہ انسانی دماغ کا ہے۔ اور اس کے مختلف حصوں کے افعال نیچے دئے گئے ہیں۔



A۔ سونگھنے کا مرکز
B۔ بصارت کا مرکز

A اور B کو دماغ کے اس خاکہ میں نشاندہی کر کے ان کے افعال بتایئے۔

13۔ افعال کی بنیاد پر صحیح بیان کا انتخاب کیجیے۔

a۔ پچوٹری غدود ہارمون اور خامرے خارج کرتے ہیں۔

حیاتیات

b۔ تھئی رائڈ غدود تھئی راکسن اور انسولن خارج کرتے ہیں
c۔ انثیے منوی حویں اور اینڈروجن ہارمون خارج کرتے ہیں
d۔ لبلبہ ہارمون اور خامرے خارج کرتے ہیں۔

14۔ تعلق کی بنیاد پر خالی جگہ بھرتی کیجئے۔
تھئی راکسن : پرسنالٹی (شخصیتی) ہارمون؛ اڈرنالن؛............

15۔ اگر بیانات غلط ہوں تو ان کی تصحیح کیجئے۔
a۔ آلفا خلیے انسولن پیدا کرتے ہیں اور بیٹا خلیے گلوکا گون پیدا کرتے ہیں۔
b۔ کارٹی سون ماموفی مزاحمت کو پست کرتی ہے۔
c۔ تھئی مس غدود ایک لمفی مادہ ہے۔
d۔ بیض دان انڈے اور اینڈروجن خارج کرتے ہیں۔

16۔ تخفیفی تقسیم سے مراد وہ عمل جس میں زواجے پیدا ہوتے ہیں۔ وہ خلیے جس میں تخفیف کا عمل واقع ہوتا ہے وہ
(جنسی برحلمی خلیے، جسی برحلمی خلیے،
معکب نما برحلمی خلیے، ستونی برحلمی خلیے)

17۔ امیبا میں خلوی تقسیم .... سے ہوتی ہے۔
(کروماٹن میں تبدیلی سے، کروماٹن میں تبدیلی کے بغیر،
کروموزوم کی تخفیف سے ، مرکزے کو تقسیم کئے بغیر)

18۔ سلسلہ وار ترتیب کا انتخاب کیجئے۔
a) زئی گوٹین ← لپٹوٹین ← پاچی ٹین ← ڈپلوٹین ← ڈیا کنیسس
b) ڈیا کنیسس ← زئی گوٹین ← لپٹوٹین ← پاچی ٹین ← ڈپلوٹین
c) لپٹوٹین ← زئی گوٹین ← پاچی ٹین ← ڈپلوٹین ← ڈیا کنیسس

19۔ تخفیفی تقسیم (میوسس) کا اہم کراسنگ اوور (Crossing over) ہے۔ یہ اس مرحلے کے دوران واقع ہوتا ہے۔
(لپٹوٹین، پاچی ٹین، ڈپلوٹین، زئی گوٹین)

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں

1. Biology - raven , Johnson wc B Mc Graw - Hill
2. Biology - A Modern Introduction, B.S. Beckett, Second Edition Oxform University Press.

4 سبق

پودوں میں تولید

REPRODUCTION IN PLANTS

4. پودوں میں تولید

پودوں میں تولید
Reproduction in Plants

کیا آپ کو معلوم ہے کہ تمام زندہ عضویے (نباتات اور حیوانات دونوں) تولید کرتے ہیں؟ تولید ایک مخصوص حیاتیاتی عمل ہے جس کے ذریعے کسی نوع کے نئے افراد پیدا ہوتے ہیں۔ یہ بھی دیگر حیاتیاتی افعال جیسے غذائی، تنفّسی اور اخراجی طریقوں جیسا ہی ایک حیاتیاتی عمل ہے۔

اگر تولید نہ ہو تو کیا ہوگا ؟

خاکہ 4.1 مینڈک کا دورِ حیات

عضویوں میں تولید کے بعض طریقے اس طرح ہیں :

جانوروں میں تولید	پودوں میں تولید
دوپارگی - پروٹوزون	دوپارگی - بیکٹیریا
کلیاؤ - سیلنٹریٹا	کلیاؤ - خمیر
ٹکڑے ہونا - چپٹے ڈورے	قطع کاری - الجی
	بذرے بننا - فنجی
جنسی تولید - پستانئے	زیرگی اور باروری - پھول دار پودے

4.1۔ تولید کے طریقے

4.1.1۔ یک خلوی عضویوں میں تولیدی طریقے

آیئے دیکھیں کہ کس طرح مختلف عضویے حقیقت میں تولید کرتے ہیں۔طریقے جن میں عضویے تولید کرتے ہیں عضویے کی جسمانی ساخت اور شکل پر منحصر ہیں۔

یک خلوی عضویے جیسے امیبا اور بیکٹیریا دو مساوی حصّوں میں تقسیم پا کر نئے عضویے بن جاتے ہیں جس کو دو پارگی (Binary Fission) کہتے ہیں۔

چند بیکٹر یا جیسے لیکٹو بیسلی Lactobacilli ، سالمونیلا Salmonella تیزی سے تکثر پاتے ہیں۔ بیکٹیریا جیسے میکو بیکٹریم ٹیوبر کلوس Mycobacterium Tuberculosis آہستگی سے تکثر پاتے ہیں۔

کاروائی 4.1

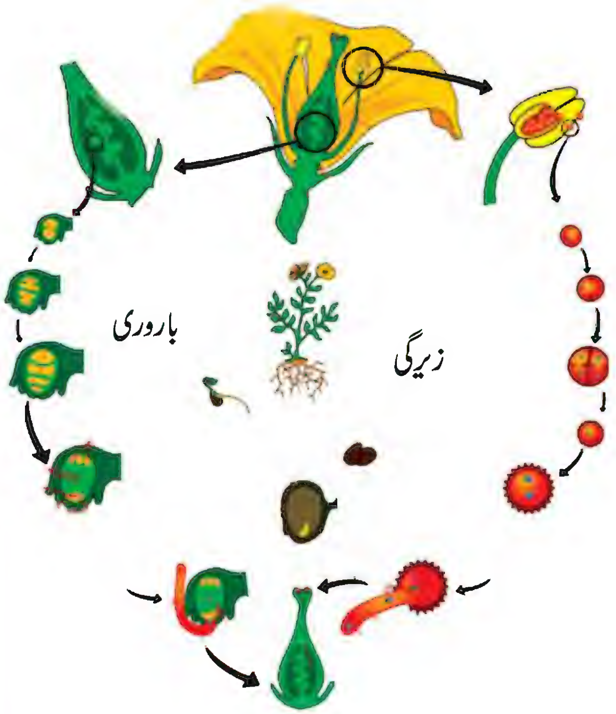
- گیلی روٹی کا ایک ٹکڑا لیں اور اس کو اندھیری ٹھنڈی مرطوب جگہ میں رکھیں۔
- مکبر عدسے سے اس ٹکڑے کی سطح کا معائنہ کریں۔
- ایک ہفتہ تک مشاہدہ کر کے قلم بند کریں۔

انسانوں کے لئے مفید کاروائی :

لیکٹو بیسلی کے ذریعہ دودھ کا دہی میں تبدیل ہونا۔

انسانوں کے لئے مضر کاروائی :

میکو بیکٹیریم ٹیوبر کلوس جیسے بیکٹر یا سے تپ دق (T.B) لاحق ہوتی ہے۔



خاکہ 4.2 زیرگی اور باروری

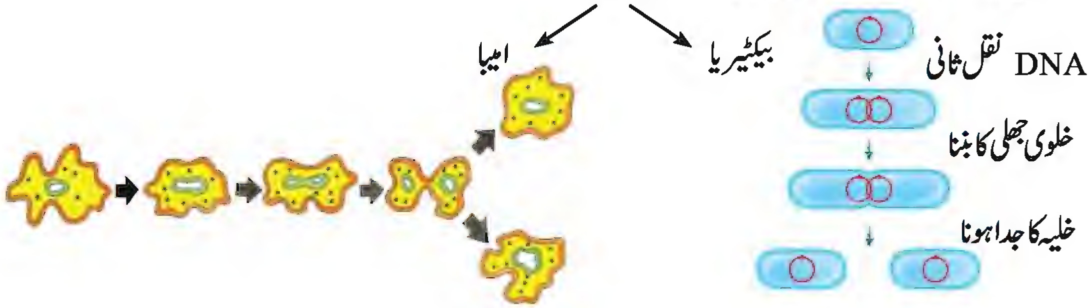
سوالات

1. تولید سے کیا مراد ہے ؟
2. نباتات اور حیوانات میں تولید کے چند طریقے بتایئے۔

جنوبی آفریقہ کے رکازی رکارڈوں سے یہ پتہ چلتا ہے کہ زمین میں سب سے پہلے پیدا ہونے والا جاندار عضویہ بیکٹیریم ہے۔مثال ایو بیکٹیریم۔ جو تقریباً چار بلین سال پہلے موجود تھا۔گذشتہ دو بلین سالوں میں زندگی مختلف قسم کے عضویوں میں منقسم ہو چکی ہے جو آج موجود ہیں یا موجود تھے اور ماضی میں ان کا خاتمہ ہو چکا ہے۔حالانکہ بیکٹیریا مسلسل طور سے بغیر کسی تبدیلی کے بیکٹیریا ہی ہیں۔

حیاتیات

یک خلوی عضویوں میں تولید



خاکہ 4.3 یک خلوی عضویوں میں تولید

غور کیجیے، مطالعہ کیجیے اور جانچ کیجیے :

کیوں تولید کے کئی طریقے پائے جاتے ہیں ؟

پہلے سے موجود عضویوں سے زیادہ پیچیدہ انواع کا دھیرے دھیرے ترقی پانا ارتقا کہلاتا ہے۔ اس کی بنیاد پر امیبا اور بیکٹریا میں ابتدائی طریقے سے دو پارگی ، قطع کاری وغیرہ تولید کے آسان طریقے ہیں۔ اگر عضویوں کی جسمانی بناوٹ کی پیچیدگی میں اضافہ ہو تو تولیدی طریقوں میں بھی پیچیدگی ہوتی ہے جس میں دو عضویوں کی شمولیت (نر اور مادہ) سے ہوتی ہے۔

کاروائی 4.2

- خوردبین کے ذریعے سے بیکٹریا کی مستقل سلائڈ مشاہدہ کریں۔
- اسی طرح، مستقل بیکٹریا کے دو پارگی کی سلائڈ (slide) کا مشاہدہ کریں۔
- اب دونوں تختیوں کے مشاہدوں کا موازنہ کریں۔

4.1.2۔ کثیر خلوی عضویوں میں تولیدی طریقے :

3۔ جنسی تولید	2. غیر جنسی تولید	1. نباتاتی تولید
باروری ← زیرگی	بذرے	کلیاؤ ، قطع کاری

کثیر خلوی عضویوں کی جسمانی تنظیم کے انحصار پر تولید کے مختلف طریقے ہیں۔

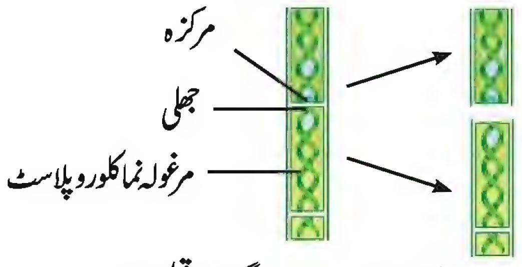
نباتاتی تولید (Vegetative propagation)

جنسی تولید کے بغیر پودوں کی نباتاتی ساخت سے نئے پودوں کے پیدا ہونے کی قابلیت نباتاتی تولید کہلاتی ہے۔

قطع کاری (Fragmentation):

سادہ جسمانی تنظیم رکھنے والے کثیر خلوی عضویوں میں سادہ تولیدی طریقے دیکھے جاسکتے ہیں۔

اسپر وگیرا کائی، اس کا نباتاتی جسم چھوٹے قطعوں میں بٹ جاتا ہے ہر ایک قطعہ علیحدہ طور پر نشونما پاتا ہے۔



خاکہ 4.4۔ اسپیر وگیرا میں قطع کاری

سبق 4

کاروائی 4.3

- تالاب یا چشمے کا پانی جس کا رنگ ہرا دکھائی دیتا ہو اور جس میں ریشے دار ساختیں پائی جاتی ہوں، لیں۔
- شیشے کی تختی پر ایک یا دو ریشے رکھیں۔
- ان ریشوں پر گلیزرین کا ایک قطرہ ڈالیں اور پتلے شیشے کی تختی سے ڈھانپ دیں۔
- خوردبین کے ذریعے اس کا مشاہدہ کریں۔

کلیاؤ: (Budding)

ہائیڈرا میں ایک مخصوص مقام پر خلیوں کی لگاتار تقسیم سے ایک ابھار نمودار ہوتا ہے جو کلی میں ترقی پاتا ہے۔ یہ کلیاں ترقی پا کر ننھے منفرد بن جاتی ہیں اور جب یہ مکمل طور سے بالغ ہو جاتی ہیں تو اپنے آبائی جسم سے جدا ہو جاتی ہیں اور ایک آزاد پودا بن جاتی ہیں۔

خاکہ 4.5 زخم حیات -(Bryophyllum)

اسی طرح زخم حیات کی کلیاں پتوں کے کناروں کے کھانچوں پر موجود ہوتے ہیں۔ جو زمین پر گر کر نئے پودوں میں ترقی پاتی ہیں۔ (ٹمل میں کَئّی پوتال کُئّی پوڈم)۔

4.1.3۔ غیر جنسی تولید

پودوں کے ادنیٰ گروہوں میں تولید بذروں کے ذریعے ہوتی ہے۔ یہ بذرے ایک سخت خول سے گھرے ہوتے ہیں جو ان کی حفاظت کرتے ہیں۔ وہ کسی مرطوب سطح سے رابطہ قائم کرتے ہیں تو وہ نشونما پاتے ہیں۔

حیوان بذرے

ساکن بذرے

کونیڈی بذرے

اکنائٹ

خاکہ 4.6 مختلف قسم کے بذرے

آلگے اور فنجی کے بذروں کی بعض قسمیں

ساکن بذرے	حیوان بذرے	اکنائٹ	کونیڈی بذرے
الگے میں نباتاتی خلیے کا پروٹو پلاسٹ سکڑتا اور بیضوی جسم اختیار کر لیتا ہے جو پتلی جھلی سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔ یہ پتلی دیوار والے غیر محرک بذرے ساکن بذرے کہلاتے ہیں جو تنبیت کے بعد ایک نئے ریشے میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔	حیوان بذرے محرک غیر جنسی بذرے ہیں جو نقل و حرکت کے لئے سوطے استعمال کرتے ہیں۔ یہ بذرے بعض الجی، فنجی، اور بیکٹیریا سے پیدا ہوتے ہیں۔	کائیوں میں نباتاتی خلیے ایک اور اضافی دیوار پیدا کرتے ہیں۔ ناسازگار حالتوں میں غذائی اشیاء خلیے میں بھری ہوتی ہیں۔ اس ساخت کو Akinites کہتے ہیں۔ حالت جب سازگار ہوتی ہے تو ریشوں میں ترقی پاتے ہیں۔	کونیڈی بذرے یک مرکزی غیر محرک، غیر جنسی بذرے پنسلیم جیسے فنجی وغیرہ سے پیدا ہوتے ہیں۔

سوالات

1. نباتی اور جنسی تولید میں فرق کیجئے۔
2. چند غیر جنسی تولیدی بذروں کے نام بتاؤ۔

4.1.4۔ پودوں میں جنسی تولید
جنسی تولید کیا ہے ؟

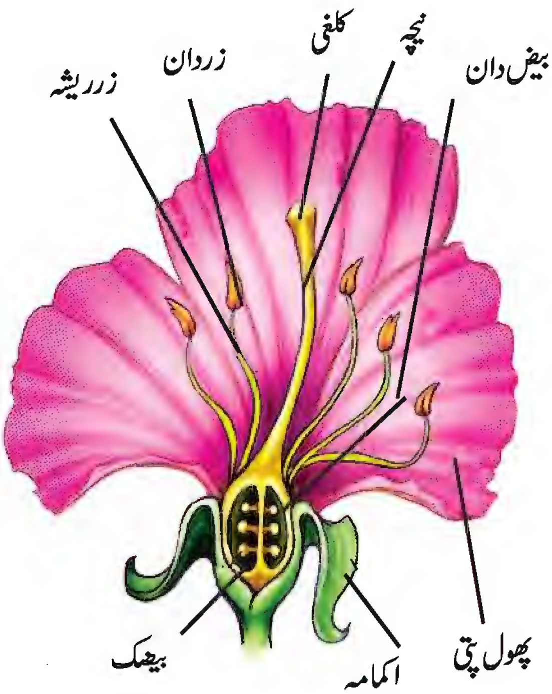
جنسی تولید وہ عمل ہے جس میں دو اجزاء (نر اور مادہ) کی شمولیت سے انہی کے خواص رکھنے والی نسل پیدا ہوتی ہے۔
اکیلا بیل بچھڑا نہیں پیدا کرسکتا۔ اس کو گائے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اکیلی مادہ بھیڑ بچھڑا پیدا نہیں کرسکتی۔ اس کو نر بھیڑ کی ضرورت ہوتی ہے۔
نئی نسل پیدا کرنے کے لئے نر اور مادہ دونوں جنسوں کو ایک دوسرے کی ضرورت ہے۔
جیسا کہ تم نے پچھلے اسباق میں پڑھا کہ پھول دار پودوں کا تولیدی عضو پھول ہے۔ اس کو سمجھنے کیلئے ہمیں پھول کی ساخت کا معائنہ کرنا چاہئے۔

ایک پھول کے حصّے

پودے کے فروعی حصے کی ایک ترمیم شدہ شکل پھول ہے۔ پھول جسامت، شکل، ساخت اور رنگوں میں مختلف ہوتے ہیں۔

پھول کے اہم حصّے :

1. Calyx ۔ اکمامہ
2. Corolla ۔ پھول پتی (بتلاب)
3. Androecium ۔ نرکوٹ
4. Gynoecium ۔ مادہ کوٹ



خاکہ 4.7 ایک پھول کے حصّے

1۔ زردان 2۔ زرریشہ

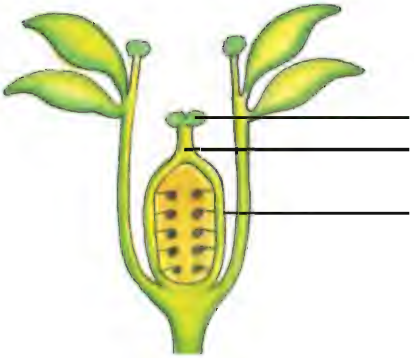
خاکہ 4.8 نرکوٹ

پھول کا نر حصّہ نرکوٹ اور مادہ حصّہ مادہ کوٹ ہے۔

نرکوٹ (Androecium) : یہ زریشوں کی ایک جماعت ہے۔ ہرایک زریشے اساسی ڈنڈی جورشتک (Filament) کہلاتی ہے۔اس کے اختتامی حصہ میں ایک چھوٹی تھیلی نما ساخت پائی جاتی ہے، جو زردان (Anther) کہلاتا ہے۔زردان میں زرگل پائے جاتے ہیں جو زردانی تھیلی میں ہوتے ہیں۔

مادہ کوٹ (Gynoecium) : یہ پھول کا مادہ حصّہ ہوتا ہے جو ثمر برگ (Carpels) یا بیضہ (Ovary) رکھتا ہے۔مادہ کوٹ کے تین حصّے ہوتے ہیں۔ پہلا حصّہ کلغی (stigma) دوسرا حصہ نئے (Style) اور تیسرا حصہ بیض دان (Ovary) ہے۔

بیض دان میں بیضکیں (Ovules) پائی جاتی ہیں۔ بیضک میں جنینی تھیلی ہوتی ہے جس میں انڈا خلیہ یا مادہ زاوجہ ہوتا ہے۔



خاکہ 4.9 مادہ کوٹ

کاروائی 4.4

- جاسوت کا ایک پھول لیں۔
- پھول کے حصّے جیسے اکمامہ، بتلاب، نرکوٹ اور مادہ کوٹ کا مشاہدہ کریں۔
- ثمر برگ اور زریشوں کو علحدہ کرکے انکا مشاہدہ کریں۔
- شیشے کی تختی پر زریشوں کو گرائیں اور خوردبین کے ذریعہ ان کا مشاہدہ کریں۔

4.2۔ زیرگی (Pollination)

پھول دار پودوں میں جنسی تولید کس طرح واقع ہوتی ہے ؟

جنسی پھول دار پودوں میں جنسی تولید اس طرح ہوتی ہے۔

1. زیرگی (Pollination)
2. بارروری (Fertilisation)

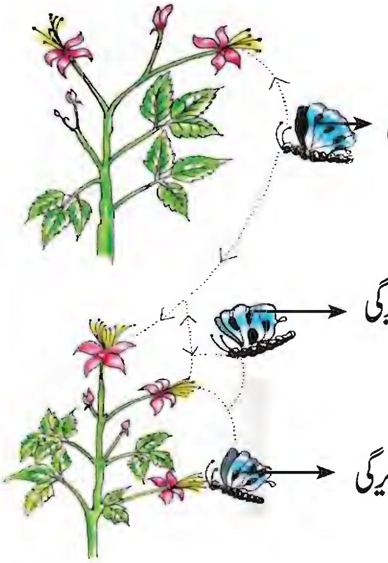
1۔ زیرگی (Pollination) : زرگل کا زردان سے کلغی میں منتقل ہونا زیرگی pollination کہلاتا ہے۔ عام طور پر زردانوں کی منتقلی ہوا، پانی اور حشرات سے ہوتی ہے۔جو زیرگی کے عوامل (Pollinating agents) کہلاتے ہیں۔

پھل اور بیج کے بننے کا پہلا مرحلہ زیرگی ہے۔ زیرگی کے بعد بارروری کا مرحلہ آتا ہے۔

زیرگی کے اقسام (Types of pollination)

زیرگی کے دو اقسام ہیں۔

1. خودزیرگی (Self pollination)
2. پارزیرگی (Cross pollination)



خاکہ 4.10۔ زیرگی

4.2.1۔ خودزیرگی (Self pollination)

خودزیرگی کوخودزواجیت (Autogamy) بھی کہتے ہیں
ایک پھول کے زرگل کی اُسی پودے کی کلغی میں منتقلی کوخودزیرگی کہتے ہیں۔

خودزیرگی کے فوائد

1. خودزیرگی دوجنسی پھول میں ضرور ہوتی ہے۔
2. پھول زیرگی کے عوامل پرمنحصرنہیں ہوتے۔
3. اس میں زیرہ دانوں کا نقصان نہیں ہوتا۔

خودزیرگی کی خامیاں

1. بیجوں کی تعداد کم ہوتی ہے۔
2. دروں تخم مہین ہوتا ہے۔لہٰذا اس سے پیدا ہوئے بیج کمزور پودے پیدا کرتے ہیں۔
3. نئے قسم کے پودے تیار نہیں کر سکتے جس کے نتیجے میں پودے کی نسل ختم ہونے کا خدشہ رہتا ہے۔

4.2.2۔ پارزیرگی (دگرزواجیت)

[Cross pollination (Allogamy)]

ایک پھول کے زردانوں کا اپنی ہی نوع کے کسی دوسرے پھول کی کلغی میں منتقلی کو پارزیرگی (Cross pollination) یا دگر زواجیت (Allogamy) کہتے ہیں۔

پارزیرگی کے فوائد :

1. پارزیرگی سے پیدا ہونے والے بیج اچھی طرح ترقی کرتے ہیں اوراچھی طرح سے تبنیت پاتے ہیں اوران سے بہترین پودے نشونما پاتے ہیں۔لہٰذا پارزیرگی سے نئی انواع کی گنجائش پیدا ہوتی ہے۔
2. کثیر قابلِ حیات بیج پیدا ہوتے ہیں۔

4.2.3. پارزیرگی کے عوامل

(Agents of Cross pollination)

زیردانوں کی منتقلی ایک پھول سے دوسرے پھولوں میں کس طرح ممکن ہوسکتی ہے ؟

پارزیرگی کو عمل میں لانے کیلئے ہمیں ضروری ہے کہ ایک پھول کے ذیرہ کو دوسرے مختلف قسم کے پودے کے پھول کی کلغی میں منتقل کریں۔یہ جانوروں ، حشرات ہوا اور پانی جیسے عوامل کے ذریعے ہوتی ہے۔

پرندوں کے ذریعے زیرگی (پرندپسند)

جانوروں اورحشرات سے زیرگی (حیوان اورحشرات پسند)

کاروائی 4.5

اپنے قریبی علاقہ کے باغیچہ میں پھول کے عوامل ، حشرات اور پرندے جوزیرگی کا کام سرانجام دیتے ہیں، ان کی نشاندہی کروزیرگی کے عوامل اور پرندے جس کی وہ زیرگی کرتے ہیں،ان کے متعلق ایک رِکارڈ بناؤ۔

حیوان پسند (Zoophily)

حیوانات اور کیڑے مکوڑے : پرندے،گلہری اور کیڑے مکوڑے پھولوں کی پنکھڑیوں کے جاذبی رنگ سے کشش پاتے ہیں۔ یہ پھول جسامت میں بڑے ہوتے ہیں اورمیٹھی خوشبو رکھتے ہیں۔ ان میں چند پھول رس دار میٹھے اورخوشبودار ہوتے ہیں۔ تمام زیرگی کے طریقوں کے لئے یہ بہت اہم ہیں۔اس قسم کی زیرگی کوحیوان پسندی کہتے ہیں۔ (حیوانات اور پرندوں کے ذریعے زیرگی)

خاکہ 4.11 ہواکے ذریعہ زیرگی

ہوا کے ذریعے زیرگی (بادپسند پارگی)(Anemophily)

پھول جن کی جسامت اکثر چھوٹی اور بغیر جاذب رنگ کی، بغیر خوشبو اور رس کے ہوتے ہیں وہی پھول ہوا کے ذریعے پارگی پاتے ہیں۔ منتقلی کے دوران جو زیرہ ضائع ہوجاتے ہیں، ان کو پورا کرنے کے لئے یہ کثیر مقدار میں زیرہ دانے پیدا کرتے ہیں۔

خاکہ 4.12۔ ہوا کے ذریعے زیرگی

زیرہ دانے خشک اور سفوف جیسے ہوتے ہیں لہٰذا وہ آسانی سے ہوا میں اڑتے ہیں۔ چند زر ریزے پنکھ رکھتے ہیں۔ کلغی طویل پنکھ دار اور دراز شاخدار ہوتی ہے۔ مثال: مکئی

پھول جو ہوا کے ذریعے زیرگی پاتے ہیں وہ بادپسند (Aneomphily) کہلاتے ہیں۔ مثال: گھاس، صنوبر کا درخت

کاروائی 4.6

- حیوان پسند، بادپسند اور آب پسند پھولوں کو جمع کیجئے۔
- ان کی زیرگی کی موافقیت کے مطابق ان کی ساخت سے متعلق ایک نوٹ بنائیے۔

پانی کے ذریعہ زیرگی (آب پسند) (Hydrophily)

یہ زیرگی آبی پودوں میں واقع ہوتی ہے۔ مثال: والسنیر یا۔ اس زیرگی کو آب پسند کہتے ہیں۔ یہ پھول چھوٹے ہوتے ہیں دکھائی نہیں دیتے۔

خاکہ 4.13 آب پسند

4.3 باروری (Fertilization)

زیرگی سے متعلق آپ نے کو کچھ معلومات حاصل کی ہیں، ان کا اعادہ کیجئے۔

زردانوں میں سے زیرہ دانوں کی کلغی میں منتقلی زیرگی کہلاتی ہے۔ ہر زردانہ محافظی دیواریں رکھتا ہے جو برانیہ (Exine) اور درانیہ (Intine) کہلاتی ہیں۔ بیرونی دیوار برانیہ موٹی ہوتی ہے۔ اس میں چھوٹے چھوٹے درز ہوتے ہیں۔ وہ تنبیتی درز کہلاتے ہیں۔ اندرونی دیوار پتلی اور لچکدار ہوتی ہے۔

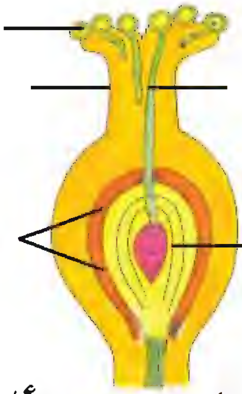
زردانوں کی تنبیت (Germination of pollen grains)

اگر زیرہ دانے (زرگل) ایک موزوں کلغی پر گرتے ہیں تو وہ تنبیت پانے لگتے ہیں۔ ایک بالغ زیرہ دو خلیوں میں مشتمل ہوتا ہے بڑا خلیہ نباتی خلیہ (Vegetative cell) چھوٹا خلیہ نسلی خلیہ (Generative cell) ہے۔ نباتی خلیہ ترقی پاکر نابت سوراخ سے باہر نکلتا ہے۔ وہ نئے کے ذریعے ایک طویل نالی کی شکل اختیار کرتا ہے جو زیرہ نلی (Pollen tube) کہلاتی ہے۔ نسلی خلیہ اس نالی میں داخل ہوتا ہے اور دو نرزواجوں میں بٹتا ہے۔ (تخم / منویہ)

خاکہ 4.14 زیرہ نالی کی تنبیت

4.3.1۔ باروری کا عمل (Process of fertilization)

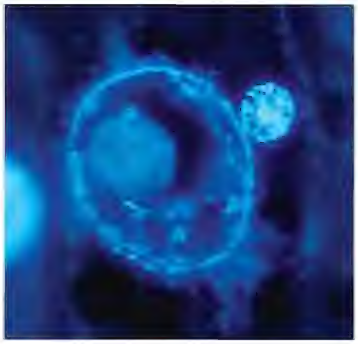
زیرہ نالی، سوراخچہ (Micropyle) کی راہ سے جنسی کیسہ میں داخل ہوتی ہے۔اس وقت زیرہ نالی پھٹ کر کھلتی ہے۔زیرہ نلی سے زواجہ آزاد ہوتے ہیں۔اور جنینی تھیلی(Embryosac) میں داخل ہوتے ہیں۔ان میں سے ایک زواجہ ایک بیض کے ساتھ ملتا ہے اور دوسرا ثانوی مرکزے سے ملتا ہے ایک نر زواجہ کا بیض کے ساتھ ملنا باروری (Fertilization) کہلاتا ہے۔بارآور بیض جگتہ کہلاتا ہے، جو ترقی پا کر ایک جنین بنتا ہے۔



خاکہ 4.15 باروری کا عمل

4.3.2۔ دوہری باروری (Double fertilization)

دوسرا نر زواجہ ثانوی مرکزے سے ملتا ہے۔ثانوی مرکزہ اپنی فطرت میں دوہرا ہوتا ہے۔



خاکہ 4.16۔ دوہرا مرکزہ

دوسرے نرزواجے کے ساتھ اس مرکزے کا استعمال سہ گونی (triple fusion) کہلاتا ہے۔اس مرکزہ کو دروں تخمی مرکزہ (Endospermous nucleus) کہا جاتا ہے کیوں کہ یہ دروں تخم میں ترقی پاتا ہے۔

دروں تخم ایک تغذیاتی بافت ہے جو جنین کی ترقی کے لئے ہوتی ہے۔ایک نرزواجے کا بیض کے ساتھ ملاپ کا عمل اور دیگر زواجے کا ثانوی مرکزہ کے ساتھ ملاپ کا عمل دوہری باروری (Double fertilization) کہلاتا ہے۔

4.3.3 پس باروری تبدیلیاں

(i) بیض دان بیج بنتا ہے۔

(ii) بیض دان بیج پوست بنتا ہے۔

(iii) بیض خانہ (Ovary) بڑا ہوتا ہے اور پھل میں تبدیل ہوتا ہے۔

4.4۔ پھل بننا (Fruit formation)

تم سب پھلوں سے اچھی طرح واقف ہو۔ وہ ہمارے ساتھ ہماری روزمرہ زندگی میں جڑے ہوئے ہیں۔پھل حیاتین اور تقویت دیتے ہیں۔ آیئے اب ہم پھل کی افزائش اور اس کے اقسام کے بارے میں بحث کریں۔

ہم پہلے ہی بحث و مباحثہ کر چکے ہیں کہ پھل باروری سے حاصل ہوتے ہیں، باروری کے بعد بیض خانہ پھل بن جاتا ہے۔اس کے دو حصے گرد ثمر (پھل کی دیوار(Pericap)) اور بیج (Seeds) ہیں۔

چند پھل بغیر باروری کے حاصل ہوتے ہیں۔ان پھلوں کو خود ثمری یا اچھوت ثمری (Parthinocarpy) کہتے ہیں۔مثال بے دانہ انگور، جام، آم وغیرہ۔

4.4.1۔ پھلوں کی درجہ بندی

پھلوں کی تقسیم ذیل میں دی گئی ہے۔

سادہ مغزدار پھل (Simple fleshy fruit)

جب وہ مکمل طور سے پک جاتے ہیں تو ان میں گرد ثمر مغزدار اور رس دار ہوتا ہے۔۔مغزدار پھل فطرتاً غیر شگفتہ ہوتے ہیں۔گرد ثمر کو تین حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔بروں ثمر (Epicarp)، میاں ثمر (Mesocarp) اور دروں ثمر (Endocarp) خاص طور پر دو قسم کے مغزدار پھل ہیں۔ایک بیجی بیری (Drupaceous) اور کثیر بیجی بیری (Baccate).

کثیر بیجی بیری مزید تقسیم پا کر نارنگیا (Hesperidium)، سیبیا (Pome) اور تربوزیا (Pepo) میں تقسیم ہوتے ہیں۔

سادہ خشک پھل (Simple dry fruits)

ان کے گردثمر خشک ہوتے ہیں۔ان کی شگفتگی کی بنیاد پر ان کو خشک شگفتہ ، خشک غیر شگفتہ اور پھلی یا پد نما پھل (Schizocarpic fruits) میں تقسیم بند کیا گیا ہے۔

4.4.2۔ خشک شگفتہ پھل (Dry dehiscent fruit)

اس میں گردبار پکنے بعد پھٹتا ہے تاکہ بیجوں کو آزاد کر سکے۔

4.4.3۔ خشک غیر شگفتہ پھل (Dry indehiscent fruit)

ان پھلوں میں گردبار پھٹ کر یا شق ہو کر بیجوں کو آزاد نہیں کرتا بلکہ گردبار کے سڑنے کے بعد ہونے کے بعد بیج آزاد ہوتے ہیں۔

4.4.4۔ واشگافی (پھلی نما) (Schizocarpic fruit)

پھل پکنے کے بعد پھٹ کر کئی قطعوں میں تقسیم ہوتا ہے جو جزثمر (Mericarp) کہلاتا ہے۔ جزثمر کئی بیج رکھتا ہے جو غیر شگفتہ رہتے ہیں۔ لہٰذا واشگافی پھل شگفتہ اور غیر شگفتہ خواص رکھتے ہیں۔

4.4.5۔ مجموعہ پھل (Aggregate Fruit)

ایک انمل پھلا مادگین والے ایک واحد پھول سے ایک مجموعہ پھل ترقی پاتا ہے ہر آزاد گردبار ایک ثمرچہ (Fruitlet) میں بدلتا ہے جو ایک مشترک ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے مثال: پالی یل تھیا۔ (سیتا پھل) شریفہ (Annona squamosa) گردبار کے کنارے متحد ہو کر ایک واحد پھل بناتے ہیں۔

خاکہ 4.17 پالی یل تھیا

خاکہ 4.18 سیتا پھل

4.4.6۔ مرکب پھل (Composite or Multiple fruit)

ایک پھولداری کے کئی پھول مل کر ایک واحد پھل بناتے ہیں۔

مرکب پھل کے دو قسم شہوتیا (Sorosis) اور Syconus ہیں

کاروائی 4.7

مختلف قسم کے پھل جمع کرو۔ وہ کس قسم کے پھل ہیں، ان کی شناخت کرو اور ان کے اقسام کو درج کرو۔

غور کرو، پڑھو اور معلوم کرو

پھلوں کے مختلف اقسام کیوں ہیں؟

4.4.7۔ بیجوں کا بننا (Seed formation)

بیج بارآور بیضک ہے۔اس میں جنین، غذائی مادہ اور بیج پوست محفوظ ہے۔سازگار حالتوں میں بیج تنبیت پا کر نو خیز پودے پیدا کرتے ہیں۔

بیج جسامت، شکل، رنگ اور سطحی اختلافات رکھتے ہیں۔ ثعلبی پودوں (Orchid) کے بیج مہین غبار کے ذرات جیسے ہوتے ہیں۔ ناریل میں صرف ایک افزائشی بڑی بیج ہوتی ہے۔ بیج ایک مکمل درخت / پودا بنتا ہے۔

جنین (بیج) میں بیج پتیوں (Cotyledons) کی تعداد کی بنیاد پر بند بیجے (Angiosperms) دو گروہوں میں تقسیم کئے گئے ہیں۔

سادہ مغزدار پھل

شمار نمبر	قسم	خاکہ	تفصیل
.1	Baccate - Berry کثیر بیجا - بیری	Tomato ٹماٹر 	یہ ایک با کثیر بیجا پھل ہے۔ بروں ثمر پتلا اور میاں ثمر مغزدار ہوتا ہے۔ان کے گودے میں بیج دھنسے ہوتے ہیں۔جس کو کھاتے ہیں۔
.2	Hesperidium نارنگیا	Orange سنترا 	یہ کثیر برگی ثمر اعلیٰ بیض دان اور محوری مشیمیت (axial placentation) سے افزائش ہوتے ہیں بروں ثمر موٹا روغنی غدود والا پوست رکھتا ہے۔سفید اسفنجی تہہ جو بروں ثمر ڈھکی ہوئی ہے جو میاں ثمر کہلاتی ہے۔دروں ثمر علحدہ علحدہ خانوں بٹے ہوئے ہیں دروں ثمر کے رسیلے بال نما حصّے کھاتے ہیں۔
.3	Pome سیبیا	Apple سیب 	یہ پھل بیج ثمر برگی، امل پھل پیتا زیر مادگین جوکئی بیجوں سے ترقی پاتا ہے۔انکا عرشیہ (Thalamus) مغزدار بن کر پھل بناتا ہے۔جو کھاتے ہیں حقیقی پھل اور بیج اسکے اندر ملتے ہیں۔
.4	Pepo تربوزیا	Cucumber ککڑی 	یہ پھل سہ برگی ثمر (tricarpellary) مل پھل پیتا (Sycarpous) زیر مادگین اور جداری مشیمیت والے بیض دان سے ترقی پاتا ہے۔اسکے گودے میں کئی بیج پائے جاتے ہیں۔
.5	Drupaceous Drupe آمیا	Mango آم 	یہ ایک بیجا مغزدار پھل ہے جو ایک ثمر برگ (Monocarpellary) مل پھل پیتا سے ترقی پاتا ہے۔گرد ثمر بیرونی جلد بر ثمر، مغزدار، میاں وسطی ثمر اور اندروں سخت دروں ثمر پر مشتمل ہے۔لہٰذا اس کے دروں سخت ثمر کی وجہ سے اسکو پتھر پھل بھی کہتے ہیں۔

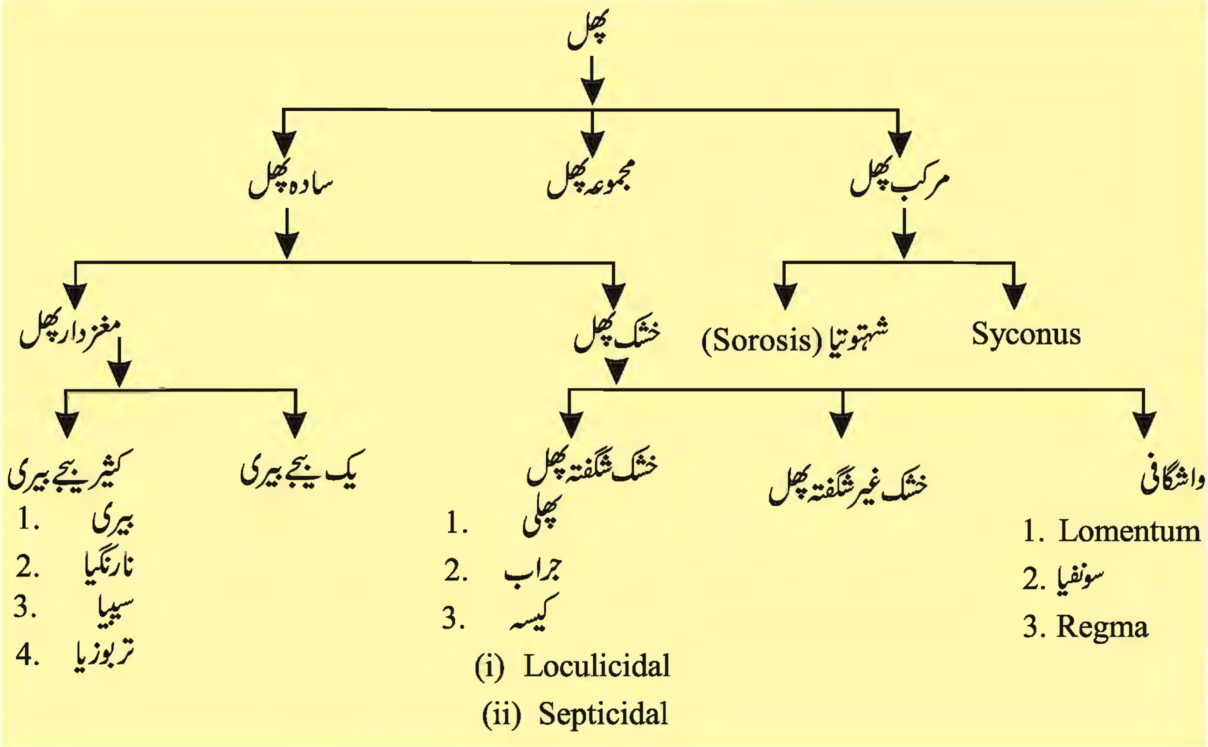
سادہ خشک پھل (Simple dry fruits)

شمارنمبر	قسم	خاکہ	تفصیل
.1	Legumé پھلی	سیم Beans	یہ واحد ثمر برگی ایک خانوی بیض دان اعلیٰ اور حاشیی مشیمیت (Marginal Placentation) سے ترقی پاتا ہے۔گرد ثمر دونوں بطنی اور ظہری سیون سے شق ہوتا ہے۔مثال۔ مٹر (pea)، سیم (bean) وغیرہ۔
.2	Follicle جراب	آک Calotropis	یہ پھل پھلی کی مشابہت رکھتا ہے۔مگر گرد ثمر ایک واحد سیون سے پھٹتا ہے۔ مثال Calotropis۔
.3	Capsule کیسہ a) Septicidal capsule b) قطعہ دار تراش کردہ کیسہ Loculicidal capsule	کپاس Cotton بھنڈی Lady's finger	یہ کئی بیجوں والا پھل ہے جو اعلیٰ یا زیر، کثیر بیض خانے مل پھل بتیا بیض خانہ رکھتا ہے۔کیسہ مختلف طریقوں سے پھٹتے ہیں۔

خشک غیر شگفتہ پھل (Dry indehiscent fruits)

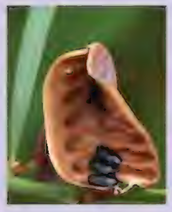
شمارنمبر	قسم	خاکہ	تفصیل
.1	Achene ناشگافہ	Clematis,Mirabilis	یہ ایک بیجا پھل ہے جو ایک ثمر برگی بیض خانہ سے ترقی پاتا ہے۔گرد ثمر سخت اور جلدی ہے جو بیج چوست کے ساتھ ہوتا ہے۔

.2	گندمہ Caryopsis	دھان Paddy	یہ ایک بیجا پھل ہے جو اعلیٰ ایک ثمر برگی بیض خانہ سے ترقی پاتا ہے۔ گرد ثمر بیج پوست سے ملا ہوا ہوتا ہے۔ مثال گیہوں، دھان، مکئی۔
.3	ثمارہ Cypsela	Tridax	یہ پھل زیریں دو ثمر برگی مل پھل پیتا بیض سے ترقی پاتا ہے۔ اس کے گرد ثمر اور بیج پوست جدا اور آزاد ہوتے ہیں۔ مثال Tridax
.4	جوزینہ Nut	کاجو Cashew nut	یہ خشک غیر شگفتہ پھل ہے سخت چوبی گرد ثمر رکھنے والا ایک بیجا پھل ہے۔ جو اعلیٰ بیض، ایک یا دو ثمر برگی بیض سے ترقی پاتا ہے مثال۔ کاجو، اخروٹ وغیرہ۔



سبق 4

واشگافی (Schizocarpic fruits)

شمارنمبر	قسم	خاکہ	تفصیل
1.	Lomentum	کیکر (Acacia) 	یہ پھلی یا پد سے مماثلت رکھتے ہیں یہ عرض طور پر بیجوں کے درمیانی کھنچاؤ سے پھٹتے ہیں۔
2.	Cremocarp سونفیا	Coriandrum	یہ دو بیجا پھل ہیں جو دوبرگی ثمرمل پھل پیتا دو اور بیض خانوں سے ترقی پاتے ہیں یہ طولی طور پر دو غیر شگفتہ (Mericarp) درمیانی ثمر پر بٹ جاتے ہیں۔ مثال دھنیا۔
3.	Regma	Castor ارنڈی	یہ اعلیٰ سہ برگی ثمر بیض مل پھل پیتا سے ترقی پاتے ہیں اور تین ایک بیجا کاکس میں تقسیم پاتے ہیں۔ مثال: ارنڈی

مرکب پھل (Composite Fruits)

شمارنمبر	قسم	خاکہ	تفصیل
1.	Sorosis شہتوتیا	Jack fruit پھنس	پھنس میں پھولداری محور اور پھولواری کے دوسرے مادہ حصّے ایک دوسرے سے مل کر مرکب پھل بناتے ہیں۔ اس کا درمیانی محور مغز دار ہوتا ہے۔ اس میں ایک بیجا تھیلی نما پھول پتی کو کھانے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ ان کھانے کے حصّوں کے درمیان چپٹے سفید لمبے لاتعداد حصّے ہوتے ہیں جو بانجھ اور غیر بارآور پھولوں کو ظاہر کرتے ہیں۔ اسکے سخت چھلکے پر کانٹے ہوتے ہیں وہ مادگین کی کلغی کو ظاہر کرتے ہیں۔

حیاتیات

شمار نمبر	قسم	خاکہ	تفصیل
.2	Syconus	انجیر	ایک خاص قسم کی پھولداری سے ترقی پاتا ہے جو مغزدار ریشہ رکھتے ہیں جس کو Hypanthodium کہا جاتا ہے۔اس میں کثیر تعداد میں مہین ایک جنسی پھول ہوتے ہیں۔ پکنے پر ان کا عرشیہ مغزدار اور رس دار ہوتا ہے اور غذائی حصّہ بن جاتا ہے ۔مثال بڑ، پیپل، انجیر وغیرہ۔

.1 دو تخمی (Dicotyledons)

بیج دو تخم کے ساتھ مثال مٹر، سیم کی پھلی، دال اور ارنڈی۔

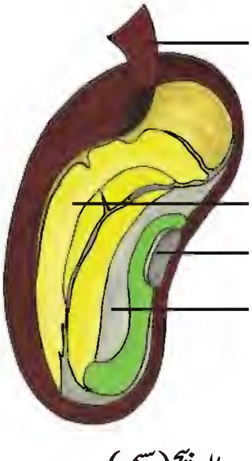
.2 ایک تخمی (Monocotyledons)

جنین ایک تخم کے ساتھ ۔مکئی، چاول، گیہوں اور پیاز۔

.1 دو تخمی بیج کی ساخت (سیم کی پھلی)

اس کا بیج موٹا، بیضوی شکل والا اور ایک جانب ہلکا سا کٹا ہوا ہوتا ہے۔اس جانب ایک چھوٹا سا طولی طور پر سفیدی مائل (Whitish ridge) کی شکل کا ریف ہوتا ہے۔ریف کے ایک کنارے پر ایک سوراخچہ ہوتا ہے جو ثابت سوراخ یا سوراخچہ کہلاتا ہے۔

اگر پانی میں بھگوئے ہوئے سیم کے بیج کو ہلکا سا دباتے ہیں تو اس کے سوراخچے سے پانی کے قطرے اور ہوا کے بلبلے نکلتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں۔



خاکہ 4.19 دو دالہ بیج (سیم)

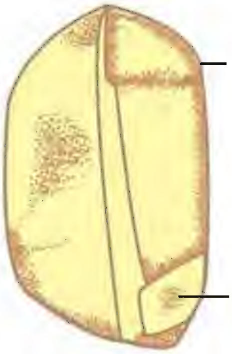
بیج پوست میں بندر رہتا ہے اس ابتدائی محور سے منسلک بیج پتے ہوتے ہیں ابتدائی محور ایک غیر افزائشی جڑ کا حصّہ رکھتا ہے جو مُنخی جڑ یا بیجی جڑ (Radicle) کہلاتا ہے اور افزائشی تنے کا حصہ رکھتا ہے جو اکھوا (Plumule) کہلاتا ہے۔

بیجی جڑ باہر کی طرف کھلتی ہے اور وہ سوراخچے کے بالکل قریب ہوتی ہے۔اکھوا دو بیج پتوں (Cotyledons) کے درمیان ہوتا ہے اور ایک چھوٹا سا محور اور ایک چھوٹی سی کلی رکھتا ہے جس میں دو بہت ہی چھوٹے مڑے ہوئے پتے ہوتے ہیں۔

.2 ایک تخمی بیج کی ساخت (دھان)

دھان میں جس کو بیج کہتے ہیں وہ در اصل ایک پھل ہے ۔یہ ایک سادہ غیر شگفتہ یک بیجہ پھل ہے جو گندمہ (Caryopsis) کہلاتا ہے (تم اس کے متعلق پہلے ہی پھل کے سبق میں پڑھ چکے ہو) بیج پوست بالکل پتلی ہوتی ہے۔پھل کی دیوار (گردثمر) پتلی اور بیج پوست سے چسپاں ہوتی ہے۔پھل عموماً زرد برگ (Bract) اور برگیزوں (Bracteoles) سے ڈھکا رہتا ہے جس کو عام الفاظ میں بھوسا (Chaff) کہتے ہیں۔جنین واحد بیج برگ یا بیج پتے پر مشتمل ہے جو بُوشک بیج پتا (Scutellum) کہلاتا ہے اور ایک چھوٹے محور پر مشتمل ہے۔محور کا نچلا حصہ منخی ہے جو جڑ پوش (Coleorrhiza) کہلانے والے غلاف سے ڈھکا رہتا ہے۔ اوپری حصہ اکھوا ہے جو اُکھوا پوش (Coleoptile) نام کے ایک غلاف سے ڈھکا ہوا ہے۔جب بیج گیلی مٹی میں دبا دیا جاتا ہے تو ایک یا دو دنوں میں جڑ پوش بیج کی تہہ کو چھوتا ہے اس کے بعد جڑ پوش کے

پھٹنے سے مخی جڑ نکل آتی ہے۔ مخی جڑ میں جڑ کا نظام نہیں ہوتا۔اس دوران تنے کی سب سے نچلی گانٹھ سے جڑیں بننے لگتی ہیں ۔ یہ جڑیں اتفاقی جڑیں (Adventitious roots) کہلاتی ہیں. اتفاقی جڑیں بالغ پودے میں ریشوی جڑوں کا نظام (Fibrous root system) بناتی ہیں۔



خاکہ 4.20۔ یک تخمی بیج (دھان)

مزید جانکاری کے لئے

ڈارون نے بالسم، کرم کلہ، (Lettuces) اور پیاز کے بیج کو استعمال کیا۔ اس نے بہت مدت تک سمندری پانی، پانی کی تپش کا اثر تنبیت اور تیرنے والے بیجوں کا مطالعہ کیا۔اس کے تجربوں نے یہ ثابت کیا کہ بیج سمندری پانی میں ضائع نہیں ہوتے۔ سمندری پانی میں رکھے گئے 87 انواع کے بیجوں میں سے تین چوتھائی بیجوں نے کم ازکم 28 دن سمندر کے پانی کو برداشت کیا

کاروائی 4.8

سمندر کے پانی میں بیجوں کو رکھیں۔ جار پر نام لکھیں 7 دن کے بعد بیج پانی سے نکال کر نل کے پانی میں دھوئیں۔اس کے بعد ان کو نشان کردہ گملوں میں دبادیں۔

کاروائی 4.9

- چنے کو بھگو کر گیلے کپڑے میں ایک رات بھر رکھیں۔
- یہ خیال رکھیں کہ چنے زیادہ پانی جذب کر کے پھول نہ جائیں (سڑ نہ جائیں)۔
- افزود پانی کو چھان کر بیجوں کو گیلے کپڑے میں لپیٹ کر ایک دن کے لئے رکھ دیں۔اس بات کا یقین رکھیں کہ بیج سوکھ نہ جائیں۔
- بیجوں کو کاٹ کر ان کے مختلف حصوں کی نشاندہی کریں۔
- اپنے مشاہدات اور خاکہ کا موازنہ کر کے ان کے تمام حصوں کی جانکاری کریں۔

4.5۔ بیجوں کا انتشار (Dispersal of seeds)

بیج مادر پودے سے بہت دور کیوں گر جاتے ہیں ؟

پودوں کی تولیدی قابلیت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ایک پودے سے کئی بیج تیار ہوتے ہیں۔ اگر بیج براہِ راست اُسی پیڑ کے نیچے گریں جہاں سے وہ نکلے تھے تو ان سے تیار ہونے والے پودوں کے لئے جگہ، پانی، آکسیجن، معدنیات اور سورج کی روشنی کے لئے مقابلہ ہوگا۔ اگر تمام نوخیز پودے ایک ہی جگہ میں جمع ہوجائیں تو وہ آسانی سے جانوروں کے چرنے سے تباہ ہوجائیں گے اور انواع کے ختم ہونے کا خوف ہوسکتا ہے۔

پودوں سے پھل اور بیج مختلف طریقوں سے دور دور تک منتشر ہوجاتے ہیں اور مختلف ذرائع سے بھی پھیلتے ہیں۔

اس سے نہ صرف مقابلہ میں کمی ہوگی، بلکہ ایک ہی نوع کے پودوں کا ایک طرف ہجوم بھی ختم ہو جائے گا اور زمین پر کسی نوع کے دور دور تک پھیلنے کا سبب بھی بنے گا۔ اکثر پھلوں اور بیجوں میں اس طرح دور دور تک پھیلنے کی توافقیت پائی جاتی ہے۔

پھل اور بیج کے انتشار کے کارندے

انتشار کے کارندوں (عوامل) کی بنیاد پر نباتات کے پھل اور بیجوں کے انتشار کا میکانزم مختلف طریقوں پر مشتمل ہے۔

خودکار انتشار (Autochory) :

پھلوں اور بیجوں کا خودکار انتشار ایک فصلی میکانزم ہے پھل جیسے بلسان اچانک جھٹکے سے پھٹ جاتے ہیں اور بیجوں کا دھماکائی انتشار ہوتا ہے۔

بادپسند انتشار (Anemochory) :

پھل اور بیجوں کا ہوا کے ذریعے انتشار ہوتا ہے۔ ہوا ان بیجوں کو اڑا لے جاتی ہے۔ اس لئے ان کا ہلکا ہونا لازمی ہے تاکہ ان کا ہلکا پن انھیں ہوا میں بہت دور تک پہنچائے۔ ان میں سے بعض بال نما اجسام رکھتے ہیں اور پنکھ نما پتلی ساخت رکھتے ہیں جو ان کو آسانی سے اڑنے کے قابل بناتے ہیں۔ (مثال باد پسند انتشاری بیج جیسے، آک (Erukkum)، مونگے کی پھلی (drum sticks) وغیرہ۔

ٹرئیڈاکس پھل میں قائم کمامہ بالوں کے ایک گچھے میں ترمیم پاتا ہے (مہین بالوں کا برگ نما حلقہ) جو ایک پیراشوٹ کی طرح کام کرتا ہے اور ہوا کے ذریعے منتشر ہوتا ہے۔

آب پسند انتشار (Hydrochory) :

یہ میکانزم پھل اور بیجوں کو پانی کے ذریعے منتشر کرتا ہے۔ پھل جو پانی کے ذریعے منتشر ہوتے ہیں ان کے پروں کے غلاف ان کو تیرنے کی موافقت میں مددگار ہیں۔ ناریل میں دروں ثمر ریشے دار ہوتا ہے جو اس کو پانی کے بہاؤ میں آسانی سے بہالے جاتا ہے۔

کنول کے پھول میں ہوائی خانوں کا اسفنجی عرشیہ پانی کی دھار پر پھول کو تیرنے اور تھوڑی دیر بعد پھلوں کو علحدہ کرنے اور بیجوں کی تبنیت میں مددگار ہے۔

حیوان پسند انتشار (Zoochory) :

یہ ایسا میکانزم ہے جس میں پھلوں اور بیجوں کا انتشار حیوانوں کے ذریعے ہوتا ہے۔ بعض پھلوں میں ہک (hooks)، کانٹے، نوکدار شاخ، سخت بال وغیرہ ان کے بیرونی پرت پر پائے جاتے ہیں۔ ان کے بروں افزائشی مدد سے پھل جانوروں کی جلد اور بالوں میں چپک جاتے ہیں اور وہ انھیں ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچا دیتے ہیں۔

زانتھیم کے پھل میں ہوک جیسی ساخت ہوتی ہے۔ چر چٹہ (اکیرانتھس) کے پھلوں میں قائم گرد گل کی نوکیں بہت نوکیلی اور تیز ہوتی ہیں۔ بہت سے مغزدار پھل جانور اور انسان کھاتے ہیں اور ان کے بیجوں کو دور پھینک دیتے ہیں۔

خاکہ 4.21 خودکار انتشار (بلسان) (گل ہزار)

خاکہ 4.22 بادپسند انتشار (ٹرائی ڈس)

سبق 4

ٹماٹر اور جام کے بیج ان کے گودے کے ساتھ کھائے جاتے ہیں اور بعد وہ فضلات کے ذریعے خارج ہو جاتے ہیں۔ ہاضمہ کے دوران ان کے بیج پوست کی وجہ سے محفوظ رہتے ہیں۔

انسان بہت سے پھل اور بیجوں کے انتشار کا ذمہ دار ہوتا ہے۔ انسان فائدہ مند درخت جیسے سنکونا، ربڑ اور یوکلپٹس کو ان کے حقیقی مادر وطن سے نکال کر معاشی اہمیت کے لئے بہت دور تک پھیلاتا ہے۔

خاکہ 4.23 آب پسند انتشار (کنول)

خاکہ 4.24 حیوان پسند انتشار (زانتھیم)

خاکہ 4.25 حیوان پسند انتشار (چرچٹہ) (اکیرانتھس)

کاروائی 4.10

- چند پنکھ دار بیجوں کو جمع کریں۔
- ٹرائی ڈاکس کے پھل جمع کریں اور خاکہ بنائیں ان کے اکمامہ کے بال کا مشاہدہ کریں۔
- کیوں ناریل کا میاں ثمر ریشہ دار ہوتا ہے؟

اپنے اطراف و اکناف کے پودوں کو جمع کرو۔ ان کے مقامی ناموں کو معلوم کرو۔
کیا تم ان کے نباتاتی نام بتا سکتے ہو ؟

محاسبہ

حصہ-A

1. امیبا اور بیکٹیریا جیسے یک خلوی جانوروں میں تولید ایک طریقے سے ہوتی ہے جس میں خلیے دو مساوی حصّوں میں بٹ کر نو خیز دختری خلیے پیدا کرتے ہیں۔

(قطع کاری ۔ دوپارگی ۔ کلیاؤ ۔ بذرے بنانا)

2. پھول دار پودوں کی جنسی تولید کا پہلا مرحلہ یہ ہے۔

(باروری، تنبیت، باز پیدائش، زیرگی)

3. ان میں سے کونسا بیان صحیح ہے ؟

(پتلی دیوار والے غیر حرکی بذرے حیوان بذرے کہلاتے ہیں۔
آلگے، بیکٹر یا اور فنجی سے پیدا ہونے والے غیر جنسی حرکی بذرے Akinites کہلاتے ہیں۔

حیاتیات

سماروغ سے پیدا ہونے والے غیر جنسی حرکی بندروں کو کونیڈیا کہا جاتا ہے۔ ناسازگار حالت میں اگنے سے سخت دیوار والے نباتی خلیے پیدا ہوتے ہیں۔ انہیں (اپلانوسپور) ساکن بذرے کہلاتے ہیں۔

4. بارور بیض پھل کہلاتا ہے۔ کثیر برگی ثمر اعلیٰ بیض خانہ کے واحد پھول سے ترقی پانے والا پھل۔

(مجموعہ پھل، مرکب پھل، سادہ پھل)

5. اگر بھیگے ہوئے بیج کو دبائیں تو............سے ایک قطرہ پانی نکلتا ہے۔

(دہنے، عدسی خلیے، نالیچے، اکھوا)

6. آم کے پھل کو پتھریلا پھل کہتے ہیں کیونکہ اس میں

(جلدی گرد ثمر، سخت میاں ثمر، مغزدار دروں ثمر، سخت دروں ثمر)

7. غلط جملے کی نشان دہی کرو۔

(دو تخمی بیج میں سفید طولی ابھار کو ریف کہتے ہیں۔

دو تخمی بیج میں مہین سوراخ ہوتا ہے جو نالیچہ سوراخچہ کہلاتا ہے۔

ابتدائی تنے کے حصّے کو اکھوا کہتے ہیں۔

ابتدائی جڑ کے حصّے کو بیجی جڑ کہتے ہیں۔)

8. بیجوں کے باد پسند انتشار کے بیان کے مطابق مندرجہ ذیل سے صحیح جملے کا منتخب کرو۔

(پھل اور بیج کے اچانک پھٹنے سے منتشر ہوجاتے ہیں (دھماکہ میکانزم)،

ٹرائی ڈاکس کے پھل کا قائم اکمامہ بال نما گچھوں میں ترمیم پاتا ہے،

زانتھیم کے پھل میں نوکیلے سخت ہوک پائے جاتے ہیں،

ناریل کا میاں ثمر ریشہ دار ہوتا ہے)

9. سہ گونی اتصال سے حاصل ہونے والی تغذیتی بافت جنینی ترقی کیلئے ہوتی ہے۔

(جگتہ، مشسیمت، دروں تخم، پوشک، بیج پتا)

10. خودزیرگی کے مضر وجوہات ہیں۔

(زیرہ دانوں کا نقصان نہیں ہوتا،

بیج قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں،

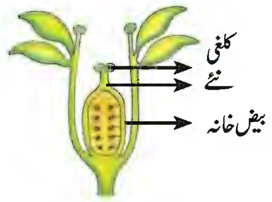
دوجنسی پھول میں خودزیرگی یقینی ہے،

پھولوں کا زیرگی کے عوامل پر منحصر ہونا ضروری نہیں ہے)

حصہ - B

11. (a) دیئے گئے خاکے میں A اور B کو پہچانئے۔

(b) A کا کونسا حصہ B کے موافق ہے



A

B

12) مندرجہ ذیل میں عضوئے اور تولیدی طریقے دیئے گئے ہیں مناسب عضویوں سے ان کے تولیدی طریقوں کو جوڑیں۔

پارگی	اسپیروگیرا	خمیر
کلیاؤ	پروٹوزوان	فیتہ نما کرم
قطعہ کاری	زخم حیات (بریوفلّم)	بیکٹریا

سبق 4

13) بلسان (گل ہزار) کے پودے کے بیج مادر پودے سے بہت دور جا گرتے ہیں۔

a. کیا یہ بیان صحیح ہے یا غلط ؟

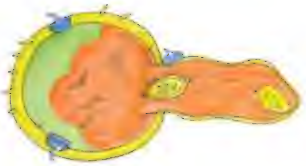
b. اس کی وجہ بتاؤ۔

14) تمام پھولوں کے.................. سے مرکب پھل بنتا ہے،

.............پھل واحد پھول کے کثیر ثمر اعلیٰ بیض دان سے ترقی پاتا ہے۔

15) دیئے گئے خاکہ کا نقشہ بنا کر ان کے حصوں کے نشاندہی کرو

a. برانیہ b. نالی مرکزہ یا نباتی مرکزہ



حصہ - C

16. a. پھل جس سے ترقی پاتا ہے اس کا نام بتائیے۔

b. افزائشی عمل کو تفصیل سے سمجھاؤ۔

c. اس عمل کا صاف خاکہ چھڑا کر حصوں کی نشاندہی کرو۔

17. a. پھول دار پودوں کے جنسی تولید کے دو مراحل پر نوٹ لکھو۔

b. پہلے مرحلہ پر بحث کریں اور اس کے اقسام لکھو۔

c. اس مرحلے کے فائدے اور خامیاں بیان کرو۔

18. a. پھل بارآوری کا حاصل ہے۔ کیا کوئی پھل بارروری کے بغیر بنتا ہے۔

b. پھلوں کی جماعت بندی ساختی خاکے سے ظاہر کریں۔

19. مجموعہ پھل کے ساتھ مرکب پھل کا موازنہ موزوں مثالوں سے پیش کریں۔

20. دو تخمی بیج کے ساخت کی وضاحت کرو۔

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں

1.Plant Reproduction -**S.r .Mishra** - Discovery Publishing House Pvt. Ltd.

حیاتیات

انگریزی، ٹمل، اردو میں پودوں کے نام

شمار نمبر	دو تسمی نام (نباتاتی نام)	عام نام انگریزی میں	ٹمل نام	اُردو نام
1.	Abelmoscus esculentus	Lady's finger	வெண்டை	بھنڈی
2.	Acacia coccina	Soap acacia	சிகைக்காய்	سکاکائی
3.	Achyranthes aspera		நாயுருவி	چرچٹہ
4.	Anacardium occidentale	Cachew nut	முந்திரி	کاجو
5.	Anona squamosa	Custard apple	சீதாப்பழம்	سیتا پھل / شریفہ
6.	Artocarpus integrifolia	Jack fruit	பலா	پھنس
7.	Bryophyllum		கட்டிப் போட்டால் குட்டிப் போடும்	زخم حیات
8.	Calotropis gigantea	Madar plant	எருக்கு	آک
9.	Citrus sinensis	Sweet orange	சாத்துக்குடி	سنترہ
10.	Cocus nucifera	Coconut	தென்னை	ناریل
11.	Coriandrum sativum	Coriandar	கொத்தமல்லி தனியா	دھنیا / کھتمیر
12.	Gossypium arboreum	Cotton	பருத்தி	روئی
13.	Cucumis sativus	Cucumber	வெள்ளிக்காய் தோசைக்காய்	ککڑی
14.	Cucurbita maxima	Pumpkin	பூசணிக்காய் பரங்கிக்காய	کدو / ترائی
15.	Ficus glomerata	Fig	அத்தி	انجیر
16.	Impatiens balsamia	Balsam	பால்செண்டு பால்சம்	بلسان
17.	Lablab purpurreus	Bean	அவரை	سیم
18.	Lycopersicon esculentum	Tomato	தக்காளி	ٹماٹر
19.	Mangifera indica	Mango	மா	آم
20.	Mimosa pudica	Touch me not plant	தொட்டால் வாடி தொட்டால் சுருங்கி	چھوئی موئی کا پودا
21	Mirabilis jalapa	Four o clock plant	அந்திமந்தாரை அந்திமல்லிகை	گل عباس
22.	Nelumbo nucifera	Indian lotus	தாமரை	کنول
23.	Oryza sativa	Paddy / rice	நெல்	دھان / چاول
24.	Pisum sativum	Pea	பட்டாணி	مٹر
25.	Polyalthia longifolia	Mast tree	நெட்டடிலிங்கம்	ناگ پھنی درخت
26.	Pyrus malus	Apple	ஆப்பிள்	سیب
27.	Ricinus communis	Castor	ஆமணக்கு முத்துக்கொட்டை	ارنڈی ارنڈی کا بیج
28.	Tridax		வெட்டுக்காயப் பூண்டு	

5

پستانیوں کا نمائندہ مطالعہ

A REPRESENTATIVE STUDY OF MAMMALS

5. پستانیوں کا نمائندہ مطالعہ

پستانئے وسیع گروہ کے جانور ہیں، جو ماحول کے مختلف بیوم میں اپنے مسکن میں زندگی بسر کر رہے ہیں۔ سمندر، تازہ پانی، پہاڑی علاقے، جنگلات صحرا، قطبی علاقے اور دلدلی علاقے جیسے تمام توافق (مسکن) میں پستانئے پائے جاتے ہیں۔

5.1۔ شکلیاتی تشریح (Morphology)

چونکہ پستانئے مختلف مسکنوں میں پائے جاتے ہیں، لہٰذا ان کی بیرونی شکلیات میں بھی کثیر اختلاف پایا جاتا ہے۔ سمندر میں رہنے والے ڈالفن اور وھیل کی جسامت اور ساخت مچھلیوں جیسی ہوتی ہے۔ رات میں آسمان پر اُڑنے والے چمگادڑ پرندوں کی طرح دکھائی دیتے ہیں۔ زمین میں موجود تمام بڑے جانور پستانئے ہیں۔ پستانیوں کی جسامت دوسرے تمام زمینی جانوروں سے مختلف ہوتی ہے۔

پستانئے دوسرے فقرے داروں سے دو بنیادی خواص میں مختلف ہوتے ہیں۔ دوسرے فقرے دار جانوروں میں یہ خواص نہیں پائے جاتے۔

1. برادمی بال (جلدی بال) Epidermal hairs
2. دودھ پیدا کرنے والے غدود Milk Producing Glands

برادمی بال: تمام پستانیوں کے جسم پر بال پائے جاتے ہیں۔ وھیل اور ڈالفن کے نتھنوں کے قریب سخت حسی بال پائے جاتے ہیں۔ پستانیوں میں بال جلد سے نکلنے والی ایک ساخت ہیں جو جسم سے حرارت خارج ہونے کو روکتے ہیں (حرارت کے غیر مجوز (Insulator) ہیں)۔ ماحول کے مطابق پستانیوں کی جلد اور ساخت میں مطابقت پائی جاتی ہیں۔ بال حساس ساخت کے ہیں، جیسا کہ بلی اور کتوں کے موچھوں میں چھونے کی حس پائی جاتی ہے۔ خارپشت، چھوٹے جانور اور خارپشت خرگوش (Hedgehog) کے بال لمبے نوکیلے اور سخت (quills) ہوتے ہیں جو ان کے دشمنوں سے ان کی حفاظت کرتے ہیں۔

کاروائی 5.1

انسان، کتا، بلّی، مویشی، گھوڑا اور گدھے کے بالوں کا مشاہدہ کریں۔ ان کی ساخت جیسے شکل، نوعیت، گھنگرلے یا سیدھے بال جیسی خاصیت کو نوٹ کریں۔

دودھ پیدا کرنے والے غدود (پستان) (Milk Producing Glands)

پستانئے کے تمام مادہ دودھ پیدا کرنے والے غدود رکھتی ہیں جن سے دودھ کا اخراج ہوتا ہے۔ نوخیز پستانیے جن کے پیدائشی دانت نہیں ہوتے وہ اپنی ماں کے پستانی غدود سے غذا حاصل کرتے ہیں۔ پستانی غدود پسینے کے غدود سے ترمیم پاتے ہیں۔

5.2۔ مسکن (Habitat)

جانوروں کا رہائشی مقام ان کا مسکن کہلاتا ہے۔ وہ اس مقام کا توافق حاصل کر لیتے ہیں جہاں وہ رہتے ہیں۔ ہم پستانیوں کو اونچے پہاڑ، کھلے میدان، جنگلات، گھاس کے میدان، صحراؤں، تازہ پانی اور نمکین پانی کے مسکن میں دیکھ سکتے ہیں۔ بعض اہم پستانیوں کے مختلف مسکن ذیل میں دیئے گئے ہیں۔

اونچے پہاڑ : پہاڑی بکریاں، بڑے سینگوں والے بھیڑ، چرنے والے ریچھ وغیرہ

کھلے میدان اور جنگلات : خارپشت، بڑی گلہری، ہرن،

سبق 5

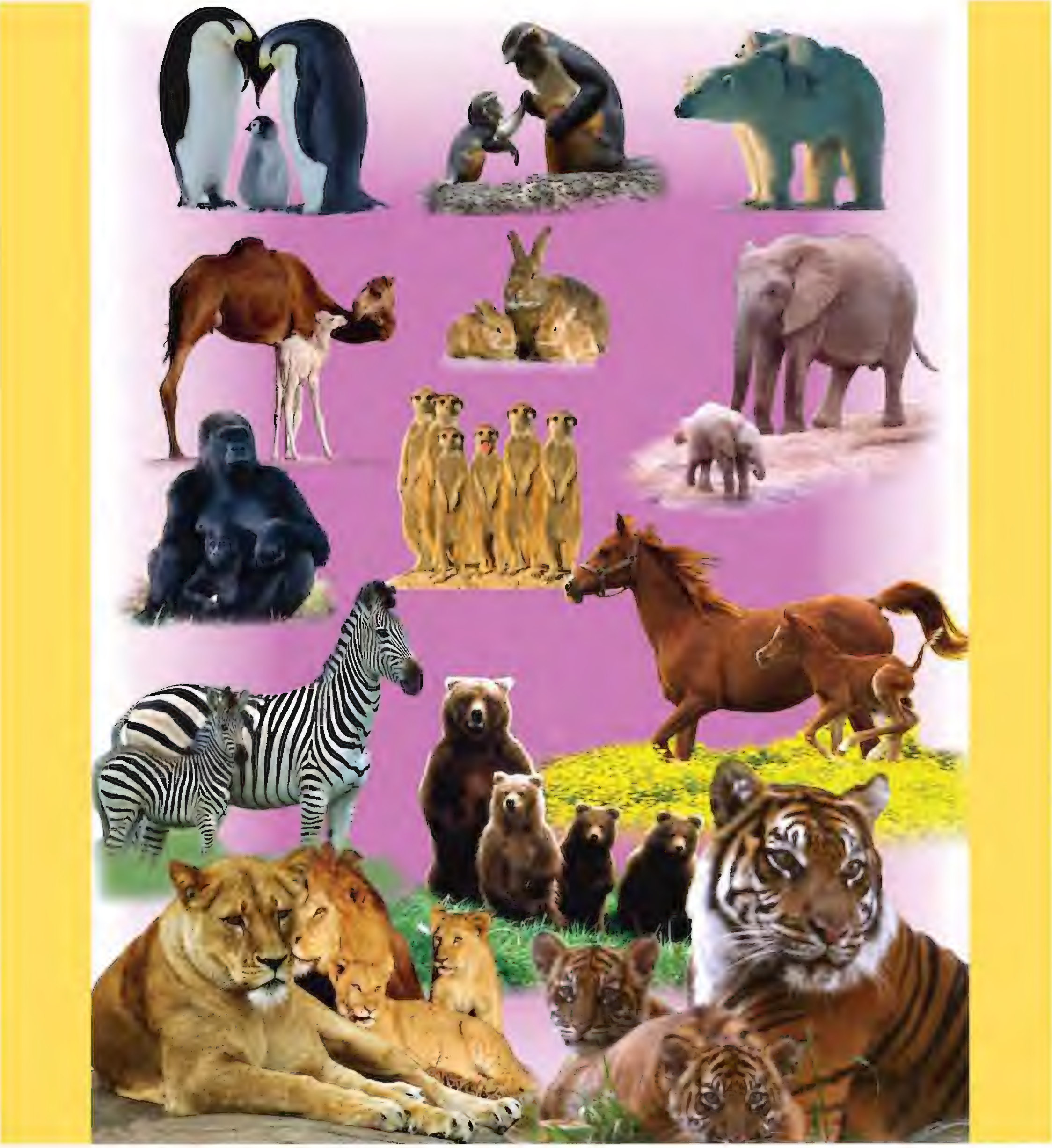
ہاتھی، باگھ، چیتا، گینڈا،
پانی کا ہاتھی (ہپّو) وغیرہ

ٹھنڈا علاقہ (تندرا) برفیلے علاقے: رین ہرن، مشک ہرن، بیل، اوَدنڈس وغیرہ

صحرا : بلاک بک، ہندوستانی جنگلی گدھا وغیرہ

تازہ پانی : بیورس، پلاٹی پس، اوٹرس وغیرہ

کھارا پانی : وھیل، ڈالفن، ڈیوگانگ، پارپوائیس، سیل، والرس وغیرہ



خاکہ 5.1 پستانیوں کے متفرق گروہ اور ان کے ننھّے بچے

5.3۔ پستانیوں میں توافق

جانوروں میں زندگی کے مختلف حالات کا توافق کرنے کی قابلیت پستانیے رکھتے ہیں۔

i) سمندری وھیل، ڈالفن وغیرہ کے بازو زعنفوں میں ترمیم پا کر تیرنے میں پتوار کا کام دیتے ہیں۔ان کے جسم میں حرارت کی بحالیت کے لئے نچلے حصے میں چربی کثرت سے پائی جاتی ہے۔وھیل مچھلی کے جبڑے جالی دار تھیلیوں میں ترمیم پا کر پانی کے جل چر عضویات کو پانی سے تقطیر کر کے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔جو کرل (Krill) کہلاتی ہے۔

ii) اونٹ کی جلد موٹی اور دوہری پرت والی ہوتی ہے وران میں پانی کو جمع کرنے ولوجی خلیے پائے جاتے ہیں۔جو پانی کا ذخیرہ کرتے ہیں۔کیوں کہ وہ صحرا میں رہتے ہیں۔ان کی بھوئیں گچھے دار ہوتی ہیں تا کہ آنکھوں کو طوفانی ہواؤں کی مٹی سے بچا سکیں۔صحرائی طوفان کے دوران ان کے نتھنے بند ہوجاتے ہیں تا کہ مٹی کے ذرات کا داخلہ نہ ہوسکے۔

iii) اکثر پستانئے سبز خور ہوتے ہیں۔جو اکثر یا صرف پودوں کو اپنی غذا بناتے ہیں۔سلولوز سے بھرپور غذا کو ہضم کرنے کیلئے وہ بیکٹر یا کے ساتھ ہم باش ہوتے ہیں۔کیونکہ بیکٹر یا میں سلولوز کو تحلیل کرنے کے انزائم موجود ہوتے ہیں۔

iv) گائے، بھینس، بکری، ہرن جیسے پستانیوں میں چار خانوی معدہ ہوتا ہے۔جو ذخیرہ گاہ اور تخمیر خانوں کی طرح کام کرتے ہیں۔مویشیوں کے معدے غذا کی جگالی کرنے میں مددگار ہیں۔

v) پستانیوں میں دگر دندانیت پائی جاتی ہے۔جو کہ اعلیٰ مخصوص کھانے کے طریقوں سے کھانے کے عادات سے تعلق رکھتے ہیں۔مثلاً گوشت خور جانوروں میں چیر پھاڑ کرنے والے دانت پائے جاتے ہیں، جن کو Canine کہتے ہیں۔ہاتھیوں میں کترنے والے دانت ترمیم پا کر ہاتھی دانت (tusks) کے مخصوص ہتھیار کے طور پر بدل گئے ہیں۔

vi) چمگادڑ ایسا پستانیہ ہے۔جس میں اڑنے کی قوت پائی جاتی ہے۔اس کے اگلے بازو ترمیم شدہ ایک چوڑی پنکھ ہیں۔چمگادڑ کے پنکھ جلد کی ایک تہہ ہیں اور چاروں انگلیوں کی ہڈیوں پر عضلات اور جلد پھیلی ہوئی ہے۔۔جب وہ آرام کرتا ہے تو ہمیشہ الٹا لٹکنے کو ترجیح دیتا ہے۔بالاصوتیات کے استعمال سے رات میں چمگادڑ بغیر کسی چیز سے ٹکرائے اڑ سکتا ہے۔ جب وہ اڑتا ہے تو بڑی تیزی کے ساتھ ٹک ٹک کی آواز نکالتا ہے جو اعلیٰ تعدد رکھتی ہے۔جب یہ صوتی لہریں کسی شئے یا اڑنے والے حشرات سے منعکس ہوتی ہیں تو چمگادڑ ان کی گونج کو سنتا ہے۔

vii) بچہ کو تھیلی میں رکھنے والا جانور (marsupials) جیسے کنگرو شکمی تھیلی رکھتا ہے۔جس میں وہ اپنے نوخیز بچہ کو رکھتا ہے۔

viii) قطبی ریچھ (Polar Bear) کے جسم پر موٹی جلد اور اونی ریشہ ہوتا ہے جو اسے شدت کی سردی سے بچاتا ہے۔

ix) اعلیٰ پستانیہ، انسان بلند توافق رکھنے والا سماجی جانور ہے۔ہاتھوں اور پیر کی انگلیاں اسے مہین اشیاء پکڑنے، لکھنے اور بے حد نازک آلات کو استعمال کرنے میں مددگار ہیں۔

خاکہ 5.2 چمگاڈر

5.4۔ بنیادی ساختی افعال

(Basic Physiological Functions)

پستانئے دوسرے فقرے دار جانوروں کی بہ نسبت افعال کو سر انجام کی زیادہ قابلیت رکھتے ہیں ۔پستانئے گرم خون یا (Homotherms) مماثل حرارت رکھتے ہیں ۔ماحول میں حرارت کی تبدیلی کے ساتھ اپنی جسمانی حرارت کو برقرار رکھتے ہیں۔انسانی جسم کی تپش 98.4°F تا 98.6°F ہوتی ہے۔ جلد میں موجود پسینے کے غدود، گردے، پھیپھڑے اور خون ، یہ سب مل کر جسم کی حرارت کو مستقل رکھتے ہیں۔

موسم گرما میں پسینہ نکلنے کے عمل سے زیادہ پسینہ نکل کر حرارت کو خارج کر کے جسمانی حرارت کو برقرار رکھتا ہے۔تو یہ ممکن ہے پسینے سے زیادہ پانی کی مقدار خارج ہوتی ہے۔اس لئے گردوں سے پیشاب کا اخراج کم ہوتا ہے۔

موسم سرما میں جلد کم پسینہ خارج کر کے جسم کی حرارت کو بحال رکھتی ہے۔پسینے کے غدود کو کم مقدار کا خون مہیا ہونے کی وجہ سے حرارت کا اخراج کم ہوتا ہے ۔اب گردے زیادہ مقدار میں پیشاب خارج کرتے ہیں۔

دوسرے فقرے دار جانوروں کی بہ نسبت پستانیوں میں تنفس کا عمل بہت پُر اثر ہوتا ہے ۔پستانیوں کے خون کے سرخ خلیوں میں تنفّسی سرخ خلوی رنگین مادّہ ہیموگلوبن بہت زیادہ پایا جاتا ہے جو کثیر مقدار آکسیجن کو جسم کے تمام حصوں تک پہنچاتا ہے۔ پستانیوں کے خون کے سرخ خلیوں (RBC) میں مرکزہ نہیں ہوتا،اس جگہ میں بھی ہیموگلوبن کے سالمے پائے جاتے ہیں۔

کاروائی 5.2

اپنی کلاس کے بعض ساتھیوں کی جسمانی تپش،صبح کے 10 بجے، دوپہر 1 بجے اور شام 4 بجے معلوم کریں۔اور اسے نوٹ کریں۔کیا تم مختلف اوقات میں تپش کی تبدیلی کو دیکھتے ہو؟

5.5۔ انسان میں دورانِ خون کا نظام

جسم کے ایک حصّہ سے دوسرے حصّے تک اشیاء کو منتقل کرنے میں دوران خون کا نظام کام آتا ہے۔انسان میں دورانِ خون کے نظام میں درج ذیل اعضاء شامل ہیں۔

1. دل
2. خون کی نالیاں جیسے شریان، ورید اور شعریانیں
3. خون اور
4. لمف

(William Harvey) ولیم ہاروے نے 1628 میں انسان کے دوران خون کے نظام کا انکشاف کیا۔اُس سے پہلے تک یہ سمجھا جاتا تھا کہ جسم خون سے بھری ہوئی ایک شکل ہے جس کے اندر خون ٹھہرا ہوا ہے۔

حیاتیات

ولیم ہاروے (1657-1578) ایک انگریزی طبیب تھے۔ انھوں نے سب سے پہلے خون کے دوران، خون کے خواص اور دل سے خون کے پمپ ہونے کے متعلق انکشاف کیا۔

دل

انسانی دل کھوکھلے ریشہ دار عضلات سے بنا ہوا ہے۔ یہ مخروطی شکل کا ہوتا ہے۔ دل دوہری جھلی والے غلاف پیری کارڈیم (Pericardium) سے ڈھکا ہوا ہے۔ پیری کارڈیم گرد قلبی سیال (Pericardial fluid) سے بھرا ہوا ہے۔ دل ایک خاص قسم کے عضلات سے بنا ہوا ہے۔ جنھیں (Cardiac muscles) قلبی عضلات کہا جاتا ہے۔ دل کے اندر کے خانوں کو چار حصّوں میں تقسیم کیا گیا ہے جنھیں بطین اور اذین کہا جاتا ہے۔ دل کا دایاں نصف حصّہ آکسیجن سے خالی خون (ناپاک خون) (deoxygenated blood) حاصل کر کے اسے پمپ کرتا ہے اور دل کا بایاں حصّہ آکسیجن سے بھرپور خون (پاک خون) (Oxygenated blood) کو حاصل کر کے اسے پمپ کرتا ہے۔

اذین (Auricles)

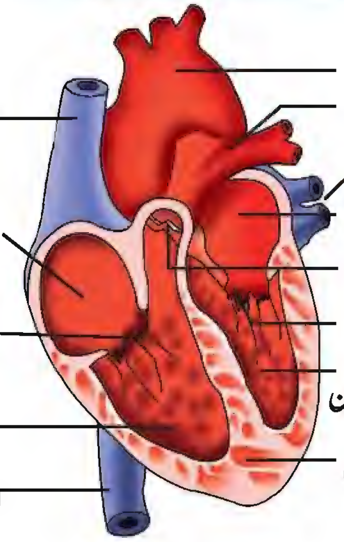
یہ پتلی دیوار والے اوپری خانے ہیں۔ دائیں اذین اور بائیں اذین ایک دیوار، دروں اذینی فاصل (Inter auricular septum) سے جدا کئے گئے ہیں۔ اذین خانے خون حاصل کرتے ہیں۔ دائیں اذین میں اعلیٰ جوفی ورید (Superior Venacava) کھلتی ہے اور ادنیٰ جوفی ورید (Inferior Venacava) جو جسم کے تمام حصّوں سے حاصل کردہ آکسیجن سے خالی خون (ناپاک خون) جمع کرتی ہے۔ بائیں اذین میں چار ریوی ورید یں کھل کر آکسیجن سے بھرے خون (پاک خون) کو پھیپھڑوں سے لاتی ہیں۔

بطین (Ventricles)

یہ موٹی دیوار والے دل کے نچلے خانے ہیں۔ دایاں بطین اور بایاں بطین ایک دیوار، دروں بطین فاصل (Inter Ventricular Septum) سے جدا کئے گئے ہیں۔ بطین دل سے خون کو پمپ کر کے باہر نکالتا ہے۔ دائیں بطین سے ناپاک خون ریوی وریدوں سے دونوں پھیپھڑوں تک پہنچایا جاتا ہے۔ بائیں بطین سے پاک خون پمپ کر کے ایورطہ (Aorta) کی شاخوں کے ذریعہ جسم کے مختلف حصّوں کو پہنچایا جاتا ہے۔

دل کے سوراخ (Apertures of the Heart)

دائیں اذین اور دائیں بطین کے درمیان دایاں اذینی-بطینی سوراخ (Right Auriculo Ventricular Aperture) اور بائیں اذین اور بائیں بطین کے درمیان بایاں اذینی-بطینی سوراخ (Left Auriculo Ventricular Aperture) پایا جاتا ہے۔



خاکہ 5.3 انسانی دل

دل کے صمام (Valves of the Heart)

دائیں اذین اور دائیں بطین کے درمیان میں پایا جانے والا دائیں اذین-بطینی سوراخ میں سہ نوکی صمام (Tricuspid Valve) پایا جاتا ہے۔ جوخون کے بہاؤ کودائیں اذین سے دائیں بطین کی طرف لے جاتا ہےاوراسے واپس نہیں لوٹاتا۔

دونوکی صمام (Bicuspid Valve) یا (Mitral Valve) مصراتی صمام بائیں اذین-بطینی سوراخ میں پایا جاتا ہے جوخون کے بہاؤ کو بائیں اذین سے بائیں بطین کی طرف لے جاتا ہےاوراسے واپس نہیں لوٹاتا۔

ریوی شریان (Pulmonary artery) کے قاعدے میں نیم ہلالی صمام(Semi lunar valve) پائے جاتے ہیں جو خون کے بہاؤ کودائیں اذین سےریوی شریاں تک لےجاتے ہیں ایورطہ کے قاعدے میں پائے جانے والا ایورطی صمام بائیں بطین سےاورطہ کی طرف خون کے بہاؤ کوقابو میں رکھتا ہے۔

دل کا عمل

انسانی قلبی عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے دل کام کرتا ہے دل کاسکڑنے کا مرحلہ سسٹول(Systole) کہلاتا ہےاوردل کا پھیلاؤڈیاسٹول(Diastole) کہلاتا ہے۔

پھیلنے کے مرحلے میں اذین خون سے بھرے ہوئے ہوتے ہیں۔(Auricular diastole) اب بطین خون کو ایورطہ کی طرف ڈھکیلتے ہیں ۔ اور ریوی ورید یں سکڑتی ہیں۔ (Venticular systole)۔

جب اذینیں سکڑتی ہیں (Auricular systole) تو دونوکی اورسہ نوکی صماموں کے ذریعہ خون بطینوں کی طرف ڈھکیلا جاتا ہے اوربطینیں پھیلتی ہیں ۔ (Ventricular diastole)

دل کی دھڑکن (Heart Beat)

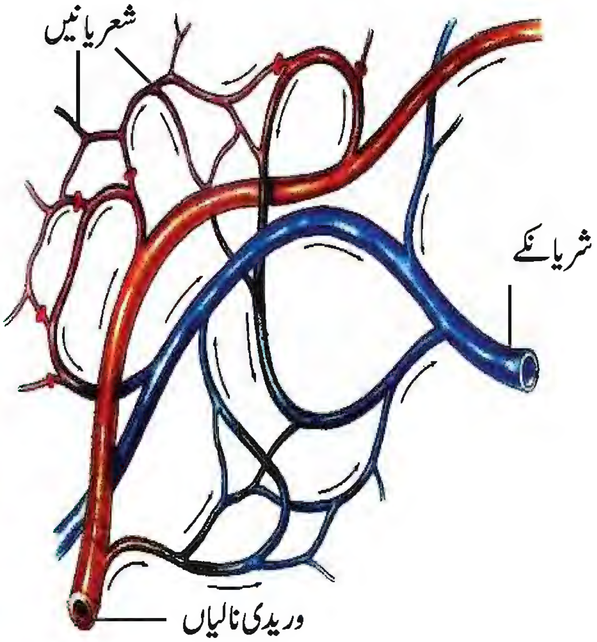
دل کے صمام کے سکڑنے سے (Lubb) "لب" اور (Dubb) "ڈب" جیسی دوقلبی آوازیں پیدا ہوتی ہیں۔سکون کی حالت میں انسان کے دل کی دھڑکن ایک منٹ میں 72 مرتبہ ہوتی ہے۔دل کی دھڑکن دل کی اندرونی قابلیت ہے جودل کے مخصوص عضلات سے جاری ہوتی ہے۔

خون کی نالیاں (Blood Vessels)

خون کی نالیاں تین قسم کی ہوتی ہیں۔ شریانیں، وریدیں اور شعریانیں ہیں۔

شریان (Arteries)

شریانیں دل سے خون کوجسم کے تمام حصّوں تک لے جاتی ہیں۔ یہ ایورطہ کی شاخیں ہیں جو پاک خون کوجسم کے تمام حصّوں تک پہنچاتی ہیں ۔(سوائے ریوی شریان (Pulmonary Artery) کے جو ناپاک خون لے جاتی ہے)۔ایورطہ کی شاخیں شریانوں میں بٹ جاتی ہیں ۔ یہ شریانیں شریانکوں (Arterioles) میں بٹ جاتی ہیں ۔ یہ دوبارمہین نالیوں میں بٹتی ہیں ۔ جو میٹا شریانکے (Meta arterioles) کہلاتی ہیں ۔ یہ میٹا شریانکے آخرمیں بے حد باریک خون کی نالیوں میں ختم ہوتی ہیں جن کوشعریانیں (Capillaries) کہتے ہیں۔



خاکہ 5.4 شریان، شعریان اور ورید

شعریانیں (Capillaries)

بافتوں کے اطراف خون کی نالیوں کے باریک جال کو شعریانی جال کہتے ہیں۔ یہ اشیاء کو خون کے ذریعے بافتوں تک پہنچاتے ہیں۔

وریدیں (Veins)

وریدیں جسم کے مختلف حصّوں سے خون کو دل کی طرف بہالے جاتے ہیں۔شعریانیں پھر سے متحد ہوکر (Venules) بنتے ہیں۔ جو ناپاک خون بافتوں سے حاصل کرتے ہیں۔چھوٹی وریدی نالیاں (Venules) متحد ہو کر ایک بڑی ورید بن کر اگلی جوفی ورید اور پچھلی جوفی ورید کی شکل میں کھلتی ہیں۔سوائے ریوی ورید کے بقیہ تمام وریدیں ناپاک خون دل کو لے جاتی ہیں۔

خون (Blood)

خون حیات کی ندی ہے جو جسم کے اندر ایک ماحول قائم رکھتی ہے۔خون ایک اتصالی بافت ہے جس کا سیّال حصہ پلازما ہے اور ٹھوس اجزاء خون کے خلیوں سے بنا ہوا ہے۔

پلازما (Plasma)

خون کا سیالی حصہ پلازما ہے، جو پانی ، نامیاتی اور غیر نامیاتی اشیاء سے بنا ہوا ہے۔پلازما کے اہم نامیاتی اشیاء پلازما پروٹین ہیں جن کے نام گلو بیولین (Globulin) (مامونیت کیلئے)، فائبرنوجن (Fibrinogen) (خون کے انجماد کیلئے) اور البومن (albumin) (پانی کے توازن کیلئے) ہیں۔

خون کے خلیے (Blood Cells)

خون کے سرخ خلیے ، خون کے سفید خلیے اور خون کے قرصیے نامی خون کے خلیوں کے تین اقسام ہیں۔جو پلازما میں آزادانہ طور پر تیرتے رہتے ہیں۔

خون کے سرخ خلیے (RBC) (Red Blood Cell)

ارتھروسائٹس (Erythrocytes)

سرخ خلیے (RBC) مدوّر، دومحدب اور تھالی نما ہوتے ہیں، نئے RBC میں مرکزے پائے جاتے ہے اور بالغ RBC میں مرکزے نہیں پائے جاتے۔RBC میں ہیموگلوبن نامی سرخ خونی رنگین مادّہ مکمل طور پر بھرا ہوا ہوتا ہے۔جو تنفّسی گیسوں کے لے جانے میں مددگار ہے۔

خون کے سفید خلیے (WBC) (White Blood cells)

لیوکوسائٹس (Leukocytes)

یہ امیبائی شکل کے مرکزہ والے خلیے ہیں WBC's ۔ یہ جسم میں داخل ہونے والے جراثیم کو نگل کر ضد اجسام پیدا کرتے ہیں (Phagocytosis) تاکہ جسم داخل ہونے والے جراثیم کی مزاحمت کرے۔

خون کے قرصیے یا تھالیاں: (Blood platelets

تھرومبوسائٹس: (Thrombocytes)

یہ غیر منظم بڑے خلیوں کے ٹوٹے ہوئے ٹکڑے ہیں۔ یہ خون کو منجمد کر کے جسم سے خون کے بہاؤ کو روکتے ہیں۔

خاکہ 5.5 خون کے خلیے

5.6۔ انسانی اخراجی نظام

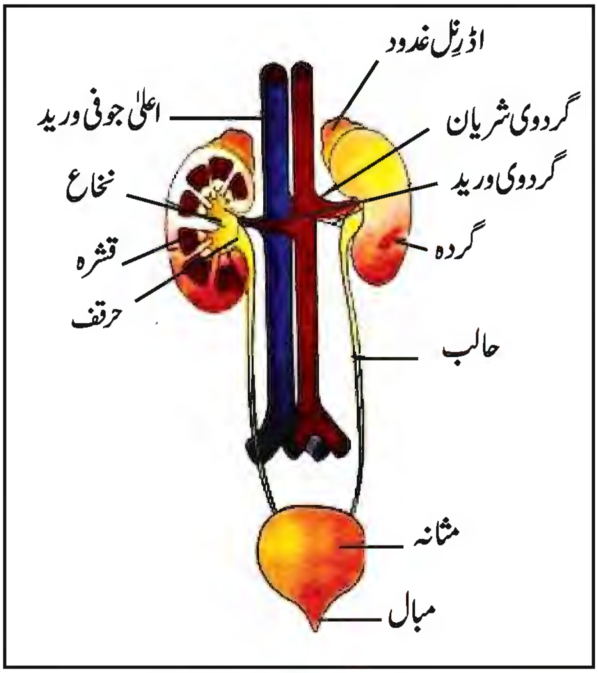
اخراجی عضو	اخراجی اشیاء	خارج ہونے کی شکل
گردے	نائٹروجنی فضلاتی مادے یوریا، یورک ترشہ، کریٹنن وغیرہ	پیشاب
پھیپھڑے	کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات	خارج کردہ ہوا
جلد	افزود پانی اور نمک	پسینہ

تحولی فضلات کا خارج کرنا اخراج (Excretion) کہلاتا ہے۔ اہم فضلات اور اخراجی عضو ان کو خارج کرتے ہیں جو اوپر کی جدول میں درج ہیں۔

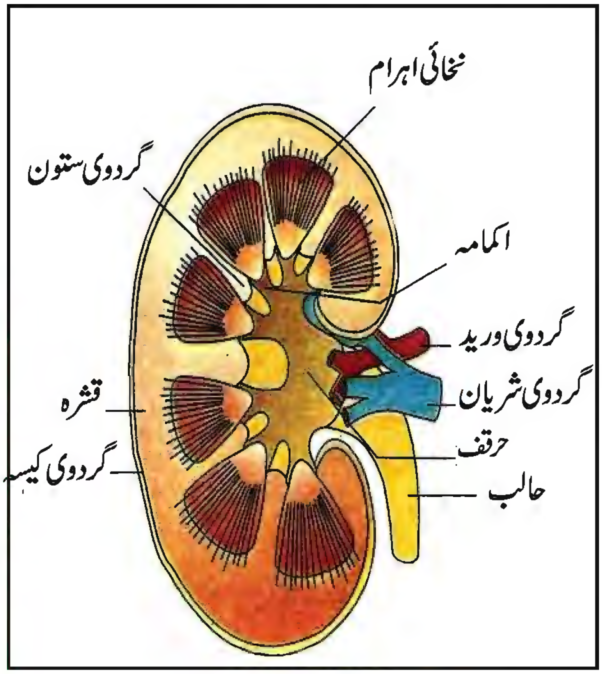
ہمارے جسم کے اہم اخراجی اعضاء گردے ہیں جو خون کی کیمیائی ترکیب کو برقرار رکھتے ہیں۔ اس لئے ان کو ہمارے جسم کا ماسٹر کیمیا دان (Master Chemist of our body) کہتے ہیں۔

گردے کی بیرونی ساخت

ایک جوڑی گردے شکم کے اوپری حصّے میں پائے جاتے ہیں۔ یہ فقری ستون کی دونوں جانب کمر کے حصّے میں واقع ہیں۔ ہر گردہ ایک مظبوط شفاف جھلّی یعنی کیسہ (Capsule) سے ڈھکا ہوا ہے۔ گردے سیم کی شکل کے ہوتے ہیں۔ ان کی بیرونی سطح محدب اور اندرونی سطح مقعر ہوتی ہے۔ اندرونی مقعر حصّے کے وسط میں واقع کھانچے گردوی نالیچہ (hilus) کہلاتے ہیں۔ یہاں سے عضلاتی نالی، حالب (Ureter) نکلتی ہے دونوں حالب ایک عضلاتی تھیلی مثانہ (Urinary Bladder) میں کھلتے ہیں جو پیشاب کی ذخیرہ گاہ ہے۔ مثانے سے مبال (Urethra) نکلتا ہے جو پیشاب کو جسم کے باہر خارج کردیتا ہے۔



خاکہ 5.6۔ انسان کا اخراجی نظام



خاکہ 5.7 گردہ کی طولی تراش

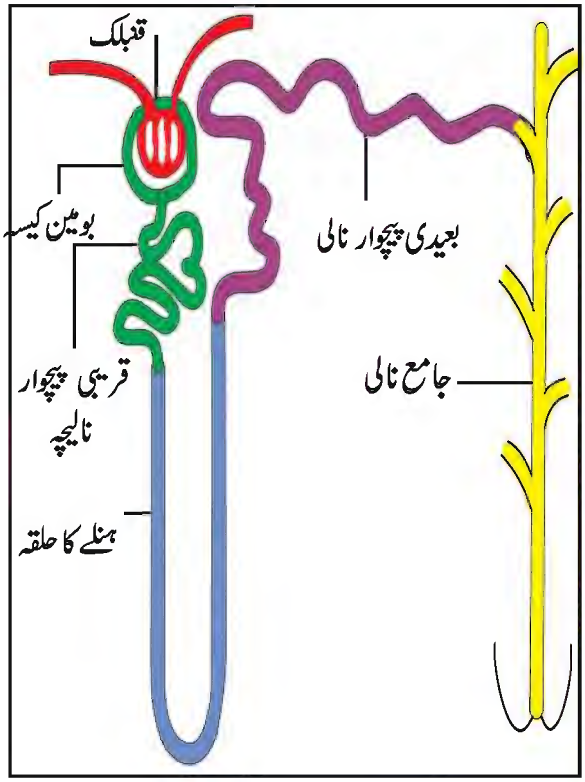
گردے کی اندرونی ساخت:

گردے کا بیرونی گہرا حصّہ قشرہ اور اندرونی پھیکے رنگ کا حصّہ گردوی نخاع کہلاتا ہے۔گردوی نخاع (Renal medulla) میں خیف نما شکل کے ساخت پائے جاتے ہیں جو گردوی اہرام (Renal pyramid) کہلاتے ہیں۔ان اہراموں پر جو سوراخ ہوتے ہیں انھیں گردوی پپلیٔ (Renal papillae) کہتے ہیں۔گردے کے اندرونی حصّوں میں کھلنے والے حصے کو گردوی حرقف یا (Renal pelvis) کہتے ہیں جہاں سے مبال (Urethra) نکلتا ہے۔

نیفران نامی ملینوں اکائیوں سے گردے بنے ہوئے ہیں۔

نیفران کی ساخت :

نیفران گردے کی ساختی اور فعلی اکائی ہے۔ہر گردہ ملینوں نیفرانوں سے بنا ہوا ہے۔نیفران ملفیجی کیسہ اور پیچوار پیشاب کی نالیوں پر مبنی ہے۔



خاکہ 5.8 نیفران

ملفیجی کیسہ : (Malpighian Capsule)

یہ کیسہ خون کے شعریانوں کے جال سے بنا ہوا ہے جن کو قنبلک (glomerulus) کہتے ہیں۔اس میں ایک دوہری دیوار والی پیالہ نما ساخت بھی ہے جسے بومین کیسہ (Bowman's cup) کہتے ہیں۔قنبلکی شعریانیں، خون کی شعریانوں کا ایک جال بناتے ہیں جو گردوی شریانوں کی وسیع دبی ہوئی شاخوں سے بنی ہوئی ہے۔قنبلک سے تنگ نزولی گردوی شریانیں نکلتی ہیں جو نیفران کے بقیہ حصّے پر شعریانوں کے جال بناتے ہیں اور بومین کیسہ میں جمع ہوجاتی ہیں۔

پیشاب کی نالیاں (Uriniferous tubules)

بومین کیسہ سے بہت سی پیشاب کی نالیاں نکلتی ہیں جو تین حصّوں میں منقسم ہیں۔ابتدائی گچھے دار نالیاں، قریبی پیچوار نالیچہ (Proximal convoluted tubule) ، درمیان میں "U" نما ہنلے کا حلقہ (Henle's Tube) اور بعیدی پیچوار نالی (distal convoluted tubule) میں منقسم ہیں۔ بعیدی پیچوار نالی براہ راست ذخیرہ نالی بناتی ہے۔یہ ذخیرہ نالیاں گردوی اہراموں سے گردوی پپلیٔ (Renal papillae) کی طرف کھلتی ہیں۔ نیفران خون کی تقطیر کر کے پیشاب کو جدا کرتے ہیں۔

5.7۔ ساخت اور افعال کا آپسی تعلق

فعلی ضرورتوں کی بنیاد پر مخصوص عضو یا حصّہ مناسب ترمیم پا کر ایک ساخت بناتا ہے۔لہٰذا ساخت ایک مخصوص فعل انجام دینے کے لئے توافق پاتی ہے۔لہٰذا ساخت اور افعال ساتھ ساتھ چلتے ہیں۔پستانیوں میں ان کے ماحول کے لحاظ سے افعال انجام دینے کے لئے اگلے بازو ترمیم پا کر مختلف اعضاء بناتے ہیں۔ مثال کے طور پر تمام فقرے دار جانوروں میں اور خاص کر پستانیوں کے اگلے بازوؤں کی بنیادی ساخت میں مماثلت پائی جاتی ہے۔ پستانیوں کے اگلے بازو میں پانچ حصے پائے جاتے

ہیں جو اگلا ہاتھ، اگلا بازو، کلائی، ہتھیلی اور سلامیات نامی پانچ حصّوں سے بنے ہوئے ہیں۔ مگر مختلف جانوروں میں ان کا استعمال مختلف ہے۔ جیسے

i) انسان کوئی چیز پکڑنے، لکھنے، موسیقی کے آلات استعمال کرنے اور چھوٹے نازک آلات کو اپنے ہاتھوں سے پکڑ کر استعمال کرتا ہے۔ انگوٹھا دوسری انگلیوں سے مختلف ہوتا ہے جو انسان کو اوپر کے تمام کام کرنے کی قابلیت رکھتا ہے۔

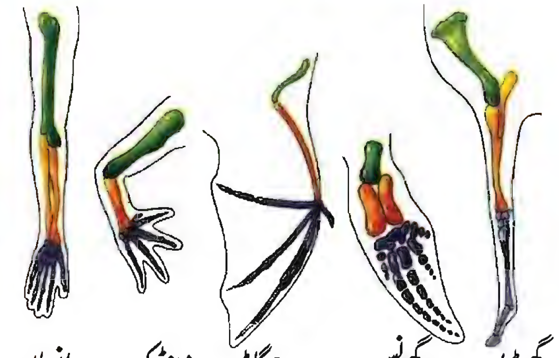
ii) گھوڑے اپنے پیش بازو اچھلنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

iii) چوہا یا گھونس (bandicoot) اپنے بازوؤں کی مدد سے زمین کھود کر سوراخ کرکے رہائش کی جگہ بناتے ہیں۔

iv) زرافہ اپنے اگلے لمبے بازوؤں کو تان کر بہت اونچے درختوں سے غذا حاصل کرنے کے لئے استعمال کرتا ہے۔

v) ایک بندر اپنے اگلے بازوؤں کو ایک درخت سے دوسرے درخت کی شاخوں کو پکڑ کر جھولنے اور اچھلنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

vi) وھیل اپنے اگلے بازو کو تیرنے میں پتوار کی طرح استعمال کرتی ہے۔



خاکہ 5.9 فقرے دار جانوروں میں اگلے بازوؤں کا بنیادی نمونہ

5.8۔ جانوروں کا طرزِ عمل (Animal behaviour)

ماحول کے ہیجانات کے کسی عضویہ کے توافق پر اثر کو طرزِ عمل کہا جاتا ہے۔ یہ عام ہیجانات جیسے غذا کی بو ہو سکتی ہے۔ عصبی نظام اس کو محسوس کرتا ہے اور اس ہیجان کے موافق حرکی طرزِ عمل کو ہم دیکھ سکتے ہیں۔

5.8.1۔ سماجی طرزِ عمل (Social Behavior)

طرزِ عمل فطری (جین سے وابستہ) ہو سکتا ہے اور سیکھے ہوئے تجربوں سے بھی ہو سکتا ہے۔

جانوروں کے درمیانی سماجی تعلق کو نقش پا (imprinting) کہتے ہیں۔ والدین اور بچوں کے درمیانی تعلقات کو پسرانہ (Filial imprinting) کہتے ہیں۔ ایک نوع کے بچوں کی دوسرے نوع کے ذریعے پرورش کو ہم دیکھتے ہیں (مثال: گھونسلوں میں کوئل (Cuckoo) کے چوزے کوّے سے غذا حاصل کرتے ہیں)۔ اس قسم کے طرزِ عمل کو باہمی پالنا (Cross fostering) کہتے ہیں۔

کئی کیڑے مکوڑے، پرندے، مچھلیاں اور پستانیئے سماجی گروہوں میں رہتے ہیں جو اطلاقات کو گروہوں کے افراد کے درمیان ترسیل کرتے ہیں۔

خاکہ 5.10 شہد کی مکھیاں

مثال کے طور پر پستانیوں کے سماج میں چند افراد پہرہ داری کا کام کرتے ہیں۔

ہاتھیوں کے گلّہ (Elephant herd) میں عمر رسیدہ ہتھنی ہی گلّہ کی قیادت کرتی ہے۔ جب کہ نر طاقتور ہاتھی چھوٹے بچوں اور

دوسری ہتھنیوں کو اپنے گلّہ کے اندرونی جانب رکھ کر حفاظتی محاصرہ بناتے ہیں۔

جنسی طرز عمل (Sexual behaviour)

مخالف جنسوں کا ایک دوسرے کے قریب آنا فطری عمل اور جنسی کشش کو ظاہر کرتا ہے۔ثانوی جنسی خواص اختلاط کے دوران دونوں جنسوں کو قریب کر کے جنسی تولید کو فروغ دیتے ہیں۔مثال کے طور پر نرمور کے چمکیلے رنگین سجاوٹی پروں کی کشش سے مورنی نر کی طرف کھنچی چلی جاتی ہے۔

جنسی نقل کرنا (Sexual imprinting)

اس عمل میں ایک فرد اپنے ہی نوع کے فرد سے جنسی طرز عمل رکھتا ہے۔ان کے رجوع کرتے وقت جانور اشارے کرتے ہیں۔یہ اپنی ہی جنس کے قوی فرد کے ساتھ رجوع کرنا سیکھتے ہیں۔ ایک منفرد خاصیت جو ایک جنس سے دوسری کی طرف کشش کے لئے استعمال کی جاتی ہے اسے رجوعی اشارے کہتے ہیں (Courtship signalling)۔اس طرح کئی طریقے کے رجوعی اشارے مختلف انواع میں پائے گئے ہیں جو ان کے اختلاط کے دوران غلطیوں کو دور کرتے ہیں۔

والدین کی نگہبانی (Parental Care)

والدین کی طرف سے ہر وہ کوشش جو اپنے بچوں کو زندہ رکھنے کے لئے (پرورش) کی جاتی ہے تا کہ ان کی نسل میں اضافہ ہو، اسے والدین کی نگہبانی کہتے ہیں۔ والدین کا اپنے بچوں کو اعلیٰ تغذیتی غذا کا مہیا کرنا، دشمنوں سے ان کی حفاظت کرنا اور کامیاب زندگی بسر کرنے کی قابلیت پیدا کرنا والدین کی دیکھ بھال میں شامل ہے۔

بچوں کو پستانی غدود سے دودھ مہیا کرنا اور دشمنوں کے خلاف جارحانہ عمل سے بچانا، والدین کی بہترین دیکھ بھال کہی جاتی ہے۔بعض انواع میں بچے اپنی غذا خود حاصل کرنے کی طاقت

خاکہ 5.11 ہاتھیوں میں والدین کی نگہبانی

رکھنے کے باوجود والدین کی دیکھ بھال جاری رہتی ہے۔

5.9۔ ایک محقق کا فردی مطالعہ
(A case study by a researcher)

مختلف صورت حال میں جانوروں کے طرز عمل پر تمل ناڈو کی اعلیٰ یونیورسٹیوں میں تحقیق کی گئی۔

یہ تحقیق اَرُن ونکٹا رامن
Asian elephant conservation centre,
Centre for Ecological Science,
Indain Institute of Science, Bangalore.
نے پیش کی ہے۔

محقق کے شکریہ کے ساتھ - مسٹر اَرُن ونکٹا رامن
ایشیائی جنگلی کتا (ٹمل میں-سن نائی) عام طور پر ان کو
ڈھولس (Dholes) کہتے ہیں۔

کوان آلپنس (Cuonalpines) خطرے میں ملوث جانوروں کی ایک نوع ہے جو نیلگری کے مدوملئی کی جنگلی جانوروں کی پناہ گاہ ٹملناڈ میں موجود ہے۔ڈھولس (Dholes) گروہوں میں زندگی بسر کرتے ہیں جن میں بوڑھی کتیاں، کتے، جوان کتیاں، کتے اور ان کے بچے ہوتے ہیں ۔ بڑے بڑے جانور جیسے بالغ بارہ سنگھا وغیرہ کو شکار کر کے اسے کھینچ کر لے جانے میں گروہ کا ہر فرد ایک دوسرے کی مدد کرتا ہے۔ یہ گوشت کو آپس میں مل بانٹ کر کھاتے ہیں۔ حالانکہ اپنی خواہش کا گوشت کھانے کے معاملہ میں جھگڑا ہوتا ہے۔سب سے پہلے چھوٹے بچوں کو گوشت کھانے کا موقع دیا جاتا ہے ۔ اس کے بعد بوڑھے جانور گوشت کھاتے ہیں ۔ جوان اور بوڑھی کتیاں آخر میں گوشت کھاتی ہیں۔

ڈھولس بچوں کی بہت زیادہ دیکھ بھال کرتے ہیں ۔وہ اپنی رہائش گاہ کو وقتاً فوقتاً بدلتے رہتے ہیں تاکہ اپنے بچوں کو چیتے اور لگڑبھگوں (Hyenas) کے شکار سے محفوظ رکھ سکیں۔

خاکہ 5.12 ڈھولس

کاروائی 5.3

فردی مطالعہ (Case study)

جب کوئی اجنبی یا دوسرے علاقے کے کتّے تمہارے علاقوں میں داخل ہوتے ہیں تو تمہارے پالتو کتّے کا علاقائی دبدبہ والا طرزِ عمل کیسے ہوتا ہے،اس کا مطالعہ کیجئے۔

کاروائی

چیونٹیوں کی قطار کو اپنی انگلی کی مدد انھیں مارے بغیر انکا راستہ کاٹئے۔

مشاہدہ کریں کہ کیا وہ اپنا راستہ بدلتی ہیں یا منتشر ہوجاتی ہیں۔

چند منٹوں تک ان کا مشاہدہ کریں کہ کوئی تبدیلی ان کے راستے میں واقع ہوتی ہے۔ان کے اس طرزِ عمل کو نوٹ کریں۔

- اچھی طرح اپنے افعال انجام دیتا ہے۔(تاثر)
Functions efficiently
- ماحول کے ہیجانات کا کسی عضویہ کے توافق پر اثر کو طرزِ عمل کہا جاتا ہے۔
- طرزِ عمل فطری (جین سے وابستہ) ہوسکتا ہے اور سیکھے ہوئے تجربوں سے بھی ہوسکتا ہے۔
- ایک منفرد خاصیت جو ایک جنس سے دوسرے کی طرف کشش کے لئے استعمال کی جاتی ہے اسے رجوعی اشارے کہتے جو کسی نوع میں مخصوص ہوتی ہے۔
- والدین کی طرف سے ہر وہ کوشش جو اپنے بچوں کو زندہ رکھنے کے لئے (پرورش) کی جاتی ہے تا کہ ان کی نسل میں اضافہ ہو، اسے والدین کی نگہبانی کہتے ہیں۔

حیاتیات

محاسبہ

حصہ-A

1. حس دار مونچھان میں پائے جاتے ہیں ....
چمگادڑ، ہاتھی، ہرن، بلّی

2. ہاتھی کے بیرونی دانت ترمیم شدہ .... ہیں۔

3. ان میں سے کونسے جانور کا پیٹ چار خانوں والا ہوتا ہے۔
ہاتھی، ڈالفن، ہرن، کنگرو

4. انسانی جسم کی معتدل تپش ہے۔
98.4-98.6°F ، 96.6-96.8°F ،
94.4-98.6°F ، 98.4-99.6°F

5. ان کے درمیان مطراتی صمام پائے جاتے ہیں ....
دائیں اذین اور دائیں بطین کے درمیان،
دائیں اذین اور دائیں بطین کے درمیان،
بائیں اذین اور ریوی شعریاں،
دائیں بطین اور اورطہ کے درمیان۔

حصہ - B

6. ذیل کے گروپ میں سے ایک گروپ میں ایک جانور پستانیہ نہیں ہے۔اس گروپ کو منتخب کریں۔
a) ڈالفن، والرس، پورکیوپن، خرگوش، چمگادڑ
b) ہاتھی، خنزیر، گھوڑا، گدھا، بندر
c) بارہ سنگھا، ہرن، گائے، بیل، کالی بطخ
d) کتا، بلی، مگرمچھ، باگھ، شیر

7. پستانیوں کی جلد میں پائے جاتے ہیں۔
a) بال، کانٹے، پَر
b) بال، ناخن، پنجہ
c) بال، کانٹے، سینگ
d) بال، ناخن، چھلکے

8. تعلقی بنیاد پر خانہ پری کریں
وہیل : وہیل کی ہڈی(Baleen Plates)،
چمگادڑ : ....

9. خانہ پری کیجئے۔
پلازما : فائبرنوجن، RBC: آکسیجن کو لے جانے والے،
WBC : ....

10. ہمارے جسم کے ماسٹر کیمیادان گردے ہیں۔جواز پیش کریں
a) گردے ہمارے جسم کے تمام کیمیا کو حاصل کرتے ہیں۔
b) خون کی کیمیائی ترکیب کو قابو میں رکھتے ہیں۔
c) گردے جسم کے تمام کیمیائی اشیاء کو خارج کرتے ہیں۔
d) گردے جسم کے ذریعے حاصل کردہ مختلف کیمیائی اشیاء کو ذخیرہ کرتے ہیں۔

11. ترمیم کی بنیاد پر ان کی جوڑیاں بناؤ،
چیرنے والے دانت : ہاتھی کے دانت
.... : پارکیوپن کے پَر

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں

1. Biology - **RAVEN, Johnson** WCB Mc Graw - Hill
2. B.S. Beckett, Biology - A Modern Introduction, Second Edition Oxform University Press.

6. زندگی کے طریقے (LIFE PROCESSES)

تم جاندار اور غیر جاندار اشیاء میں فرق کس طرح معلوم کروگے ؟

کسی کُتّے کو بھاگتا ہوا دیکھ کر (یا)

کسی گائے کو جگالی کرتے ہوئے (یا)

کسی آدمی کو گلی میں کھڑا چیختا ہوا دیکھ کر۔

ہم جانتے ہیں کہ یہ تمام زندہ چیزیں ہیں۔

ہم یہی سمجھتے ہیں کہ وہ زندہ ہیں، مگر ہم کو کیسے پتہ ؟

ہم دیکھتے ہیں کہ وہ سانس لے رہے ہیں تو اس کا مطلب وہ زندہ ہیں۔

پودوں کے بارے میں آپ کی رائے کیا ہے ؟

ہمیں کیسے معلوم ہوگا کہ وہ زندہ ہیں ؟

ان کے ہرے پتوں اور بعض قسم کی حرکت جیسے پتوں کا بند ہونا اور کھلنا اور نشو نما کے مرحلے وغیرہ سے ہمیں یہ ثبوت ملتا ہے کہ وہ زندہ ہیں۔

6.1 زندگی کے افعال کیا ہیں؟

جسمانی طور پر حرکت نہ کرنے کے باوجود جاندار عضویوں میں زندگی کا عمل چلتا رہتا ہے۔ ہم حرکت کئے بغیر یوں ہی بیٹھے ہوں یا سو رہے ہوں، تب بھی زندگی کا عمل خلیوں میں چلتا رہتا ہے۔ زندگی کے افعال کا مطلب مختلف اعضاء کے ذریعے کاروائیاں جس سے جسم برقرار رہے۔

بعض جانداروں کی زندگی کے افعال حسب ذیل ہیں۔

غذائیت (Nutrition)

وہ طریقہ جس سے غذا کے کھائے جانے کے بعد توانائی حاصل ہوتی ہے۔

تنفّس (Respiration)

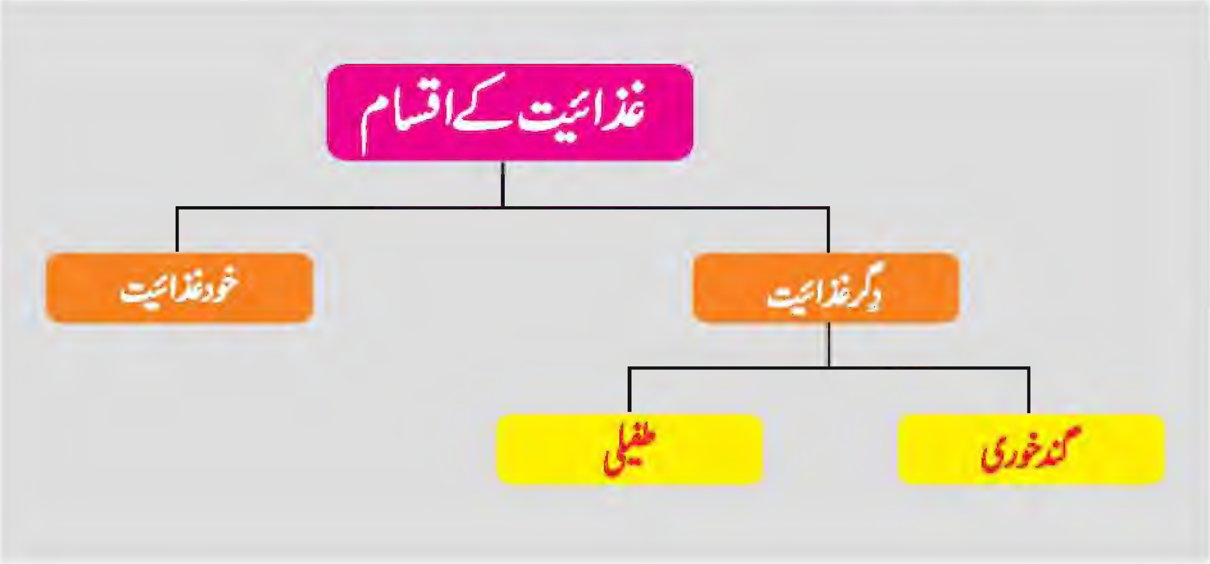
نامیاتی اشیاء کو توڑ پھوڑ کر سادہ مرکبات میں تبدیل ہونے کے لئے خلیوں کا تنفس کے ذریعے آکسیجن حاصل کرنا تنفس کہلاتا ہے۔

نقل وحمل (Transportation)

نقل وحمل وہ عمل ہے جس کے ذریعے غذا اور آکسیجن کو جسم کے ایک عضو سے دوسرے عضو تک لے جایا جاتا ہے۔

اخراج (Excretion)

یہ وہ عمل ہے جس کے ذریعہ جسم کے مختلف اعضاء سے نامیاتی فضلات خارج ہوتے ہیں۔



سوالات :

1. عضویات کی زندگی بسیرا کرنے کی فطرت کو ہم کس طرح سمجھ سکتے ہیں ؟
2. بیرونی ذرائع کے ذریعے عضویوں کو کھانے کے لئے کونسی اشیاء دستیاب ہیں ؟
3. ہمارے جسم کو برقرار رکھنے کے لئے کونسے افعال ضروری ہیں ؟

6.2 پودوں میں غذائیت

کیا تمہیں معلوم ہے کہ تمام کاروائیوں کے لئے توانائی ضروری ہے ؟ اُس توانائی کو ہم کب حاصل کرتے ہیں ؟

جو غذا ہم کھاتے ہیں وہی ہماری توانائی کا ذریعہ ہے۔

غذائیت کی قسمیں

خودغذائیت (Autotrophic Nutrition)

اکثر پودے اپنی غذا کے لئے خود پر منحصر ہوتے ہیں کیونکہ وہ شعاعی ترکیب کے دوران اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں۔غذائیت کی ایسی قسم خودغذائیت کہلاتی ہے۔

یہ وہ عمل ہے جس میں خودغذائیہ پودے بیرونی ذرائع سے غذا حاصل کرکے توانائی کا ذخیرہ کرتے ہیں۔ پودے کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی جیسی اشیاء کو حاصل کر کے سورج کی روشنی اور کلوروفل کی مدد سے کاربوہائیڈریٹ تیار کرتے ہیں۔ پودے اس کاربوہائیڈریٹ کو اپنی تمام کاروائیوں کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

شعاعی ترکیب کے عمل کی مندرجہ ذیل کیمیائی تعامل کے ذریعہ تشریح کی جاسکتی ہے۔

$$6CO_2 + 12\,H_2O \xrightarrow[\text{سورج کی روشنی}]{\text{کلوروفل}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

(گلوکوز)

شعاعی ترکیب کے لئے جو خام اشیاء اور دوسری ضروری چیزیں ضروری ہیں وہ سورج کی روشنی، پانی، CO_2 اور کلوروفل ہیں۔

سورج کی روشنی - سورج سے توانائی

پانی - پانی کو پودے اپنی جڑوں سے جذب کرتے ہیں

CO_2 - یہ فضا سے پتوں میں مہین سوراخوں یعنی دہنوں کے ذریعے داخل ہوتے ہیں۔

کلوروفل - یہ پتوں کے خلیوں میں موجود سبز مائینے میں پایا جانے والا ہرا رنگین مادہ ہے۔

شعاعی ترکیب کے عمل کے لئے کلوروفل نہایت ضروری ہے۔اس کو ہم ایک کاروائی کے ذریعے سمجھ سکتے ہیں۔

کاروائی 6.1

1. رنگین پتوں والے پودے کا ایک گملہ لیجئے۔جیسے Moneyplant یا کروٹنس (Crotons)۔
2. پودے کو کسی اندھیرے کمرے میں تین روز تک رکھئے تا کہ اس میں موجود تمام نشاستہ استعمال ہو جائے۔
3. اب پودے کو سورج کی روشنی میں چھ گھنٹے تک رکھئے۔
4. پودے میں سے کسی ایک پتے کو توڑئے۔اس میں ہرے جگہوں کو نشان کر کے کسی پیپر شیٹ کے ذریعے نقل (trace) کیجئے۔
5. پتے کو ابلتے ہوئے پانی میں چند منٹوں تک ڈبوئیے۔
6. اس کے بعد پتے کو بیکر میں موجود الکحل میں ڈبوئیے۔
7. احتیاط کے ساتھ بیکر کو آب جنتر (Water bath) میں رکھئے تا کہ الکحل جوش کھائے۔
8. پتے کے رنگ میں کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے ؟ محلول کے رنگ میں کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے ؟
9. چند منٹوں کے لئے پتے کو ایوڈین کے مرتکز محلول میں ڈبوئیے۔
10. پتے کو ایوڈین کے محلول سے اٹھا کر پانی کو نتھرنے دیجئے۔
11. پتے کے رنگ کا معائنہ کیجئے اور اس کے پہلے پتے سے جو نقل (Trace) کیا گیا موازنہ کیجئے۔
12. پتے میں موجود دھبوں میں نشاستہ کے پائے جانے سے تم کیا نتیجہ اخذ کرتے ہو؟

دگرغذائیت (Heterotrophic Nutrition)

پھپھوندی کے خلیے میں کلوروفل نہ ہونے کی صورت میں یہ گندخور اور طفیلی میں تقسیم پذیر ہیں۔اسی طرح پودوں کے سوا تمام عضویوں میں کلوروپلاسٹ یعنی سبز مائینہ نہیں ہوتا اور یہ شعاعی ترکیب میں بھی حصہ نہیں لیتے۔ان کو غذا کے لئے پودوں یا دوسرے عضویوں پر منحصر ہونا پڑتا ہے۔

طفیلی (Parasites)

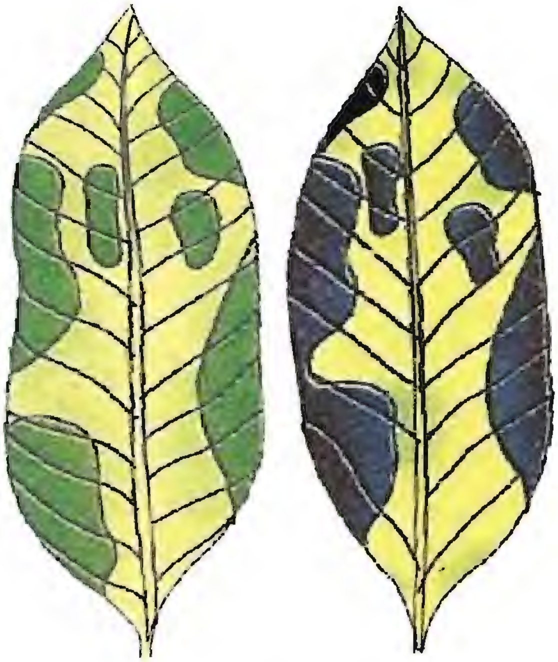
بعض عضویے اپنی غذا کے لئے دوسرے عضویوں پر منحصر ہوتے ہیں۔یہ طفیلیاں کہلاتے ہیں۔وہ طفیلیاں جو نباتات یا جانوروں پر اپنی غذا کے لئے منحصر ہوتے ہیں۔میزبان (host) کہلاتے ہیں طفیلی پودوں میں چند مخصوص جڑیں ہوتی ہیں جو میزبان پودوں میں دھنس کر غذا کو لحا (Phloem) کے ذریعے، پانی اور معدنیات کو خشبہ (Xylem) کے ذریعہ جذب کر لیتی ہیں۔یہ جڑیں چُو سینے (Haustoria) کہلاتی ہیں۔مثال: کسکٹا (افتی مون) اور وسکم۔

گندخور (Saprophytes)

بعض پودے غیر جاندار نامیاتی مادوں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔یہ گندخور (saprophytes) کہلاتے ہیں۔کئی پھپھوند اور بیکٹیریا گندخور ہوتے ہیں۔بہت سے بند یجے جیسے مونوٹروپا میں

حیاتیات

کلوروفل نہیں پایا جاتا مگر مائیکوریزی جڑیں (Mycorrhizal roots) ہوتے ہیں۔ مائیکو ریزی جڑوں کے تراب (humus) کے ذریعے پودے اپنی غذائیت کو حاصل کرتے ہیں۔



خاکہ 6.1 رنگدار پتا

a. نشاستہ ٹسٹ سے پہلے   b. نشاستہ ٹسٹ کے بعد

خاکہ 6.2 کسکٹا (افتی مون) ۔ ایک طفیلی پودا

خاکہ 6.3 وِسکم ۔ ایک طفیلی پودا

سوالات

1. خودغذائیت اور دگرغذائیت میں کیا فرق ہے ؟
2. شعاعی ترکیب کے لئے پودوں کو کونسی ضروری اشیاء ضروری ہیں؟

6.2 انسانی ہاضمی نظام (Human Digestive System)

درون خلوی ہاضمہ (Intracellular Digestion)

فقرے دار جانوروں میں خون کے سفید خلیے دفاع کا کام کرتے ہوئے جانوروں کے جسم میں موجود جراثیموں کو ختم کر دیتے ہیں۔ سفید دموی خلیے جسم کے اندر داخل ہونے والے جراثیموں کے اطراف کاذب پیروں کو پیدا کر کے ان کو نگل لیتے ہیں اور جراثیموں کو اپنے اندر ہضم کر لیتے ہیں. یہ طریقہ فیگوسیٹوسس (Phagocytosis) کہلاتا ہے بہت ہی چھوٹے یک خلوی جانور جیسے امیبا بھی ڈیاٹمس (diatoms) اور دیگر مہین عضویوں کو نگلنے کے لئے کاذب پیر پیدا کر کے ان کو خلیوں کے اندر ہضم کر لیتے ہیں۔

پیرامیشیم (Paramoecium) ایک پروٹوزوا ہے۔ اس کے خلیہ مایہ (Cytoplasm) میں ایک نشیب (derpression) خلوی بلعوم (Cytophrynx) پایا جاتا ہے جو غذا کو (یعنی پانی

میں موجود خورد بینی عضویے) نگل کر خلیے کے اندر ہضم کر لیتا ہے۔

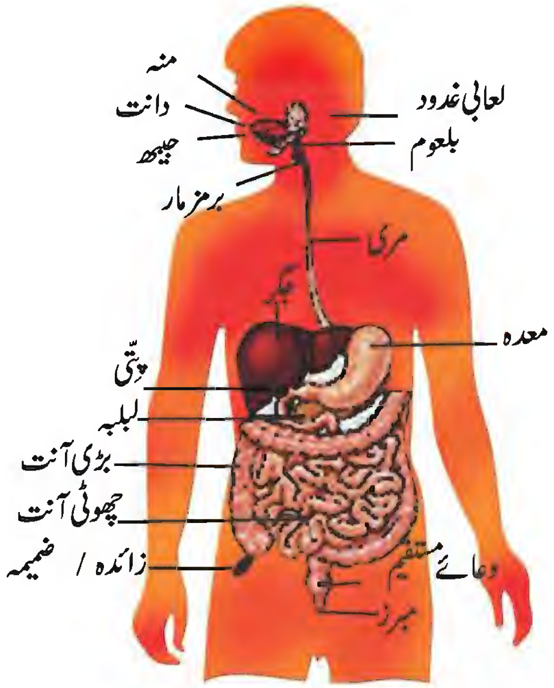
اوپر بیان کی گئی تمام مثالوں میں غذا براہ راست خلیوں کے اندر داخل ہو کر خلیوں کے اندر ہضم ہوتی ہے اس قسم کے ہاضمے کو دروں خلوی ہاضمہ کہتے ہیں۔ دروں خلوی ہاضمہ بہت ہی سادہ قسم کا ہاضمہ ہے۔ جس میں ترقی یافتہ ہاضمی نظام نہیں ہوتا۔ بالکل اسی طرح جانوروں جیسے اسفنجوں اور قعر مائیوں (Coelenterates) میں بھی دروں خلوی ہاضمہ کا نظام ہے جب کہ ہاضمی نالی جیسی ساخت ان میں تکمیل پائی ہوئی ہے۔

بروں خلوی ہاضمہ (Extracellular Digestion)

جانوروں کے اجسام زیادہ پیچیدہ ہونے پر غذا کے داخلے اور ہاضمے کے لئے ہاضمی نظام وجود میں آیا۔ بڑے جانوروں اور انسانوں کے ہاضمی نظام میں غذائی نالی اور ہاضمی غدود ہوتے ہیں جو مخصوص طور پر ہاضمی رس خارج کرتے ہیں۔ غذائی نالی میں غذا ہاضمے کے مختلف حصوں جیسے منہ، معدہ اور عفج وغیرہ میں داخل ہوتی ہے۔ ان حصوں کے ہاضمی غدود سے ہاضمی رس خارج ہو کر پیچیدہ غذائی اشیاء کو ہاضمی رس کے خامروں کے عمل سے چھوٹے سادہ غذائی سالموں میں توڑ پھوڑ دیتے ہیں۔ چونکہ یہاں ہاضمہ کا عمل غذائی نالی کے اندر (Lumen) یعنی خلیے کے باہر ہوتا ہے اس لئے اس قسم کے ہاضمے کے عمل کو بروں خلوی ہاضمہ یا ہاضمہ کا اعلیٰ طریقہ کہا جاتا ہے۔

انسانوں میں ہاضمے کا عمل (Digestion in human beings)

غذا میں بے شمار غذائی سالمے ہوتے ہیں جو نئے جسمانی بافتوں کی تعمیر کے لئے، ٹوٹی پھوٹی بافتوں کی مرمت اور کیمیائی تعاملات کے دیر تک جاری رکھنے کے لئے نہایت ضروری ہیں۔



خاکہ 6.4 انسانی ہاضمی نظام

کاروائی 6.2

- امتحانی نالیاں (A اور B) میں 1ml (1%) اسٹارچ کا محلول لیجئے۔
- امتحانی نالی A میں 1 ml لعاب شامل کر کے دونوں نالیوں میں خلل ڈالے بغیر 20-30 تک الگ رکھئے۔
- اب دونوں امتحانی نالیوں میں ہلکائے ہوئے ایوڈین کے محلول کے چند قطرے ڈالئے۔
- آپ کونسی امتحانی نالی میں رنگ کی تبدیلی دیکھتے ہو ؟
- دونوں نالیوں میں اسٹارچ کی موجودگی یا غیر موجودگی سے تمہیں کیا پتا چلتا ہے ؟
- اسٹارچ پر لعاب کے عمل سے تمہیں کیا بات معلوم ہوئی ؟
- کیا تمہیں کچھ فرق نظر آیا ؟ اگر ہاں تو کونسی صورتِ حال میں بیرونی ذرائع سے زیادہ توانائی خرچ ہوئی ؟

توانائی کے ذرائع کے استعمال کے لئے غذا کے توڑ پھوڑ کا عمل نہایت ضروری ہے۔ وہ عمل جس میں پیچیدہ غذا کا سادہ اور حل پذیر اجزاء میں تبدیل ہو کر انجذاب اور تمثّل کے قابل ہو جانا، ہاضمہ کہلاتا ہے۔ وہ طبی امتیازی خصوصیت جس سے معدہ اور آنتوں کی ساخت، عمل، تشخیص اور بیماریوں کے متعلق جانکاری کی جاتی ہو۔ شکمی آنتوں کا مطالعہ (gastroenterology) کہلاتا ہے۔

ہاضمی نظام میں اعضاء کے دو گروہ ہوتے ہیں، وہ یہ ہیں۔

1. شکمی آنتوں کی راہ (The Gastro intestinal tract)
2. معاون ہاضمی غدود (Accessory digestive gland)

ہاضمہ ایک سلسلہ وار عمل ہے جو خامروں کی مدد سے چلتا ہے اور یہ خامرے حیاتیاتی تماسی عامل بھی (Biocatalysts) بھی کہلاتے ہیں۔

شکمی آنتوں کی راہ (غذائی نالی) دراصل ایک لمبی لچکدار نالی ہوتی ہے۔ جس کی لمبائی تقریباً 9 میٹر ہے اور یہ منہ سے شروع ہو کر مبرز پر ختم ہوتی ہے۔ منہ، دہنی کہفہ، بلعوم، غذائی نالی، معدہ، چھوٹی آنت، بڑی آنت، وعائے مستقیم اور مبرز وغیرہ ہاضمی اعضاء سے منسلک حصے ہیں۔

6.3 پودوں میں تنفّس (Respiration in plants)

ہم غذا کیوں کھاتے ہیں ؟
پودے غذا کیوں تیار کرتے ہیں ؟

نہایت آسان جواب ہے کہ نہایت مہین بیکٹیریا سے لے کر بڑے ہاتھیوں، پودوں اور انسانوں کو نشو نما، حرکت اور تولید کے لئے توانائی ضرورت پڑتی ہے۔

یہ توانائی کہاں سے حاصل ہوئی ؟

جو غذا ہم کھاتے ہیں اور جو نشاستہ پودے تیار کرتے ہیں وہی توانائی کے ذرائع ہیں۔

حقیقت میں توانائی، غذائی اشیاء میں بند ہوتی ہے۔ تنفّس کے دوران غذائی اشیاء تکسید پاتی ہیں۔ اس عمل کے دوران، غذا سے توانائی خارج ہو کر مخصوص کیمیائی یا حیاتیاتی اشیاء یعنی ATP (Adenosine Tri Phosphate) کی شکل میں جمع ہوتی ہے۔

ATP کی توانائی خلیوں کی مختلف کاروائیوں کے لئے استعمال ہوتی ہے۔

تنفّس کے دوران ATP کے علاوہ دو اور نئی اشیاء بھی بنتی ہیں۔ وہ کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی ہیں۔

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 2900\ KJ$$

گلوکوز — توانائی (ATP)

وہ شئے جو تنفّس کے لئے استعمال ہوتی ہے تنفّسی مادہ کہلاتی ہے۔ تنفّسی مادے کی تین قسمیں ہیں۔ یعنی کاربوہائیڈریٹ، چربی اور پروٹین۔

تنفّس کی قسمیں (Types of respiration)

آکسیجن کے استعمال کی بنیاد پر تنفّس کی دو قسمیں ہیں :

1. ہواباش تنفّس (Aerobic respiration)
2. غیر ہواباش تنفّس (Anaerobic respiration)

1. ہواباش تنفّس (Aerobic Respiration)

اکثر زندہ جانداروں کے تنفّس کے لئے آکسیجن استعمال ہوتی ہے۔ تنفّس جس میں آکسیجن استعمال ہوتی ہے ہواباش تنفّس کہلاتی ہے۔ ہواباش تنفّس کے چار مرحلے ہوتے ہیں۔

1. گلئی کولئسس (Glycolysis)
2. پئر ووِک ترشے کی تکسیدی کاربا کسائل براری۔
3. کرب کا دور (Kreb's cycle)
4. الکٹران نقل مکانی زنجیر (Electron transport chain)

گلئی کولئسس میں، گلوکوز (ایک سادہ کاربوہائیڈریٹ) پیرووک ترشے (Pyruvic Acid) کے دو سالموں میں بٹتا ہے۔ یہ سیٹوپلازم میں مسلسل تعاملوں کے ساتھ اور بے شمار خامروں کی موجودگی میں یہ عمل واقع ہوتا ہے۔ پیرووک ترشہ بننے کے ساتھ، گلئی کولئسس کا عمل ختم ہوجاتا ہے۔

مائٹو کانڈریا میں دیگر پیرووک ترشے دوسرے اور تیسرے مرحلے میں مزید تکسید پاتے ہیں۔

الیکٹران نقل مکانی زنجیر کے مرحلے میں، آزاد کردہ الیکٹرانوں سے جُڑی توانائی ATP کے توانائی سالموں کی تیاری کے دیگر مرحلوں میں استعمال ہوتی ہے۔ آخر میں ہائڈروجن اور ایک الیکٹران آکسیجن کے ساتھ مل کر پانی کو بطورِ ضمنی حاصل بناتے ہیں۔

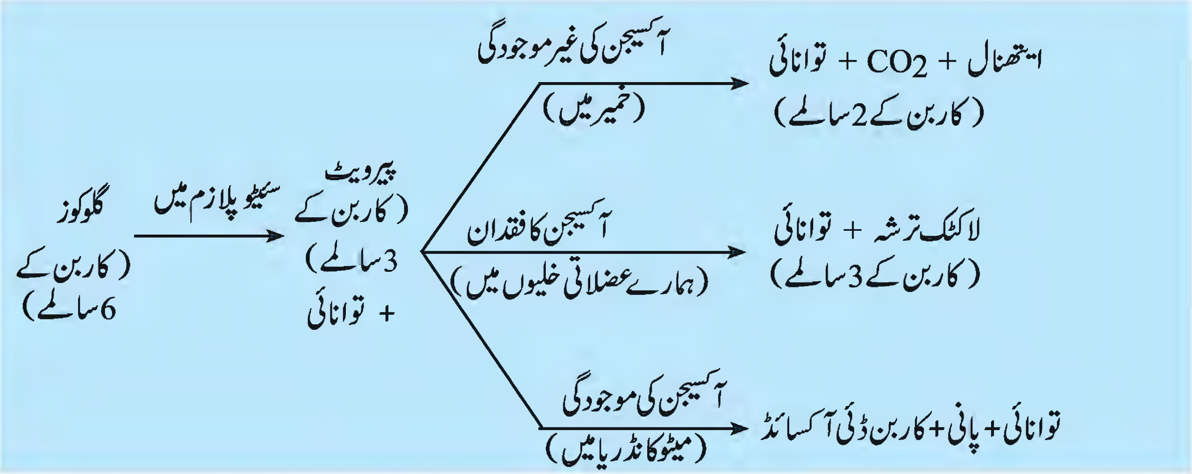
ہوا باش تنفس میں مکمل گلوکوز کے سالمے کی تکسید میں 38 ATP سالمے پیدا ہوتے ہیں۔

2۔ غیر ہوا باش تنفس (Anaerobic respiration)

بعض عضویوں میں تنفس کے لئے آکسیجن استعمال نہیں ہوتی۔ اس قسم کا تنفس غیر ہوا باش تنفس کہلاتا ہے۔ اسے تخمیر بھی کہا جاتا ہے۔ (مثال: دودھ کا دہی میں تبدیل ہونا)

6.3۔ جانوروں میں تنفس

امیبا، ہائڈرا، اسفنج وغیرہ پانی میں رہتے ہیں۔ ان عضویوں میں تنفّس ان کے جسم کی سطح میں واقع ہوتا ہے۔ پانی میں حل شدہ آکسیجن ان کے خلوی جھلی یا جسم کی سطح سے انتشار پاتا ہے۔ آکسیجن استعمال ہوجانے کے بعد پیدا شدہ کاربن ڈائی آکسائڈ پانی میں انتشار کے ذریعہ خارج کی جاتی ہے۔

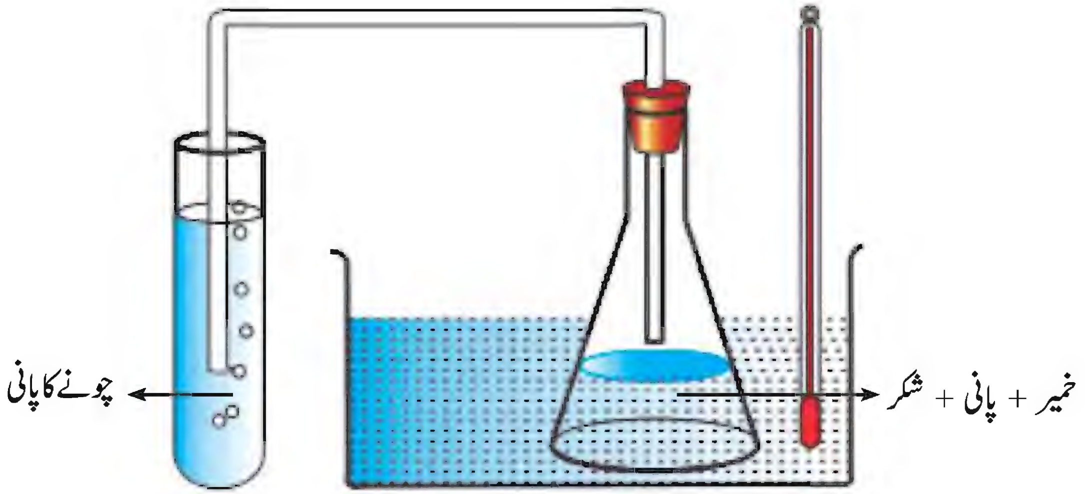


شکل 6.5 مختلف راستوں سے گلوکوز کا توڑ پھوڑ (ٹوٹنے کا عمل)

کاروائی 6.3

- پھل کا رس یا شکر کا محلول لے کر اس میں خمیر شامل کیجئے۔ اس آمیزہ کو امتحانی نالی میں رکھ کر ایک سوراخ والے ربڑ کارک سے بند کیجئے۔
- ربڑ کارک میں ایک مڑی ہوئی شیشے کی نالی نصب کیجئے۔ ایک اور امتحانی نالی میں تازہ تیار کیا ہوا چونے کا پانی لے کر شیشہ کی نالی کے آزادانہ حصہ کو داخل کیجئے۔
- چونے کے پانی میں کیا تبدیلی واقع ہوئی اور اس تبدیلی کے لئے کتنا وقفہ لگا ؟
- تخمیر کی مصنوعات (Products) سے ہمیں کیا معلوم ہوا ؟

حیاتیات



خاکہ 6.6 غیر ہوا باش تنفس کا تجرباتی آلہ

ATP

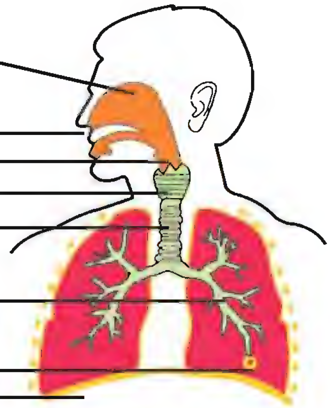
- ATP کئی خلوی اعمال کے لئے عام استعمال ہونے والی توانائی ہے۔ تنفس کے عمل کے دوران آزاد ہوئی توانائی ADP اور غیر نامیاتی فاسفیٹ سے ATP سالمہ بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔
- ATP $\xrightarrow{\text{توانائی}}$ ADP + Pi
- ذرا سوچئے کہ کیسے ایک برقی مورچہ (Battery) میں موجود توانائی کئی طریقوں سے استعمال ہوتی ہے۔ یہ حیلی توانائی، نوری توانائی، برقی توانائی وغیرہ حاصل کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ خلیوں میں ATP عضلات کے سکیڑنے، پروٹین کی تیاری، عصبی ہیجانات کے ایصال اور دیگر کاروائیوں کے لئے استعمال ہوتی ہے

مچھلیوں کے لئے تنفّسی سطح گلپھڑے ہوتے ہیں۔ مینڈک کی جلد اور پھیپھڑے اور زمینی فقرے داروں کے لئے پھیپھڑے۔

چونکہ پانی میں زمین کی بہ نسبت حل شدہ آکسیجن کی مقدار کم ہوتی ہے، آبی عضویوں میں تنفس کی شرح برّی جانوروں کی بہ نسبت زیادہ ہوتی ہے۔ مچھلیاں اپنے منہ کے ذریعے پانی کو اندر داخل کر کے اپنے گلپھڑوں میں پہنچاتی ہیں جہاں سے حل شدہ آکسیجن خون میں پہنچ جاتی ہے۔

بری جانور کرہ ہوا میں موجود آکسیجن کو تنفس کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ مختلف جانوروں میں مختلف تنفّسی اعضاء کے ذریعے آکسیجن جذب کی جاتی ہے۔ ان تمام اعضاء میں بہت بڑے گھیرے والی ساختیں ہوتی ہیں جن کا تعلق آکسیجن سے بھرپور ماحول سے ہوتا ہے۔ انہی سطحوں میں آکسیجن اور کاربن ڈئی آکسائڈ کا تبادلہ ہونا چاہئے۔ چونکہ یہ جسم کے اندرونی حصوں میں ہوتے ہیں، اس لئے وہاں تک ہوا پہنچنے کے لئے ہوائی راستے ہوتے ہیں۔ جو فضا سے ہوا کو ان جگہوں تک پہنچاتے ہیں۔ یہاں تک ہوا کو پہنچانے اور اندر کی ہوا کو باہر خارج کرنے کے لئے ایک طریق کار ہوتا ہے، جس سے آکسیجن جذب ہوتی ہے۔

انسانوں میں ہوا نتھنوں کے ذریعہ جسم کے اندر داخل ہوتی ہے۔ ہوا کے نتھنوں کی راہ سے داخل ہوتے وقت مہین بالوں کے ذریعہ اس کی تقطیر کی جاتی ہے۔اس راہ کی استر کاری مخاط (Mucous) کے ذریعے سے بھی ہوتی ہے جو گرد و غبار کے اندر داخلے سے روکتی ہے۔ یہاں سے ہوا حلق سے ہوتی ہوئی پھیپھڑوں میں پہنچتی ہے۔حلق میں کُرّی ہڈی کے حلقے ہوتے ہیں جو ہوائی راستے کو ہمیشہ کھلا رکھتے ہیں اور بند ہونے (سکڑنے) سے بچاتے ہیں۔



خاکہ 6.7 انسانی تنفّسی نظام

کاروائی 6.4

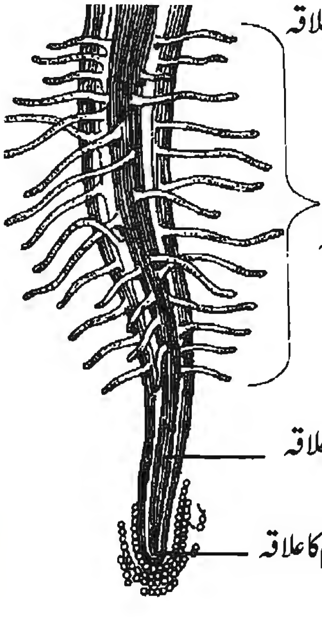
- کسی مچھلی گھر (Aquarium) میں مچھلیوں کے منہ اور گلپھڑی شگاف (gill slits) کے کھلنے اور بند ہونے کا معائنہ کیجئے (یا خیشوم پوش جو گلپھڑی شگاف کو گھیرا ہوا ہے) جو آنکھوں کے پیچھے رہ کر کھلتے اور بند ہوتے ہیں۔کیا منہ اور گلپھڑی شگاف کے کھلنے اور بند ہونے کے وقت میں ہم ربط پایا جاتا ہے ؟
- ایک منٹ میں مچھلی کتنے بار منہ کھولتی اور بند کرتی ہے نوٹ کیجئے۔
- آپ ایک منٹ میں کتنی مرتبہ سانس لیتے اور چھوڑتے ہیں اس کا موازنہ مچھلی سے کیجئے۔

پھیپھڑوں کے اندر ہوائی راستہ لگاتار شاخوں اور چھوٹے نالیچوں میں بٹ کر آخر کار غبارہ نما ساختوں یعنی جوفیروں پر ختم ہوتا ہے۔جوفیروں کے اطراف خون کی نالیاں ہوتی ہیں جہاں گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔

6.4 پودوں میں نقل و حمل (Transportation in Plants)

ہم نے اس سے پہلے یہ معلومات حاصل کی تھیں کہ کس طرح پودے خام اشیاء جیسے پانی، CO_2 ، سورج کی روشنی اور کلوروفل کی مدد سے اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں۔

اس بات سے ہم بخوبی واقف ہیں کہ پتے میں کلوروفل نامی سبز رنگین مادّہ ہوتا ہے۔لہٰذا پتے شعاعی ترکیب کے علاقے ہیں۔پتوں کے ذریعے تیار ہوئی غذا کو پودے کے دیگر تمام حصوں تک پہنچانا ضروری ہے۔



خاکہ 6.8۔ جڑ بال کا علاقہ

بالکل اسی طرح، پودوں کے لئے شعاعی ترکیب اور تمام حیاتیاتی کاروائیوں کے لئے پانی نہایت ضروری ہے۔پودوں کو پانی اور دیگر خام اشیاء جیسے نائٹروجن ، فاسفورس اور دوسرے معدنیات کے حاصل کرنے کا قریبی اور بہترین ذریعہ مٹی ہے۔

جذب شدہ پانی اور معدنیات پودوں کے جسم کے تمام حصوں تک کس طرح پہنچائے جاتے ہیں ؟

پودے کا کونسا حصّہ زمین سے تعلق قائم کیا ہوا ہے ؟

اوپر کے سوالوں کے جوابات تم پچھلی جماعتوں ہی میں معلوم کر چکے ہوں گے۔

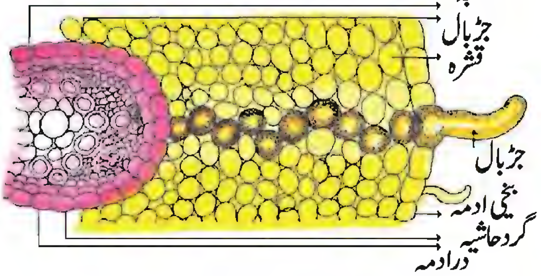
جڑیں پودوں کے جذب کرنے والے اعضاء ہوتے ہیں۔ لہٰذا پودوں کی نقل و حرکت کا نظام، توانائی کی ذخیرہ اندوزی پتوں سے غذا اور جڑوں کی خام اشیاء کو حرکت میں لاتا ہے۔ یہ دونوں راستے آزادانہ طور پر تنظیم پائے ہوئے ترسیلی بافتوں کی طرح تعمیر ہوئے ہیں۔

i) خشبہ: یہ پانی کے ساتھ حل شدہ معدنیات کو جڑوں کی مدد سے مٹی سے جذب کر کے پودے کے تمام حصوں تک پہنچاتے ہیں۔

ii) لحا: شعاعی ترکیب سے حاصل شدہ مصنوعات کو پتوں سے پودوں کے دیگر حصوں کو پہنچاتے ہیں۔

پانی کا نقل و حمل (Transport of water)

خشبہ میں موجود نالیاں (vessels) اور سانس نالیاں (tracheids)، جڑوں، تنوں اور پتوں کے ایصالی عناصر کے طور پر کام کرتے ہیں۔ یہ باہمی طور پر آپس میں جُڑ کر پودے کے تمام حصوں تک پانی اور معدنیات پہنچانے کا ایک سلسلہ وار نظام بناتے ہیں۔ جڑوں میں موجود جڑبال کے خلیے زمین سے تعلق قائم کر کے، فعال طور پر رواں (ions) حاصل کرتے ہیں۔



خاکہ 6.9 جڑ سے پانی کے بہاؤ کا راستہ

اس عمل سے جڑ اور مٹی کے درمیان ارتکاز میں فرق پڑتا ہے۔ لہٰذا مٹی سے پانی جڑوں میں داخل ہوتا ہے تاکہ یہ فرق دور ہو جائے۔ اس کا مطلب یہ کہ پانی جڑ کے اندر خشبے میں مسلسل حرکت کرتا رہے۔ جس کے نتیجے میں پانی کی دھار مسلسل اوپر کی جانب ڈھکیلی جاتی ہے۔

بڑے یا اونچے درختوں کے لئے کیا اتنا دباؤ کافی ہے کہ وہ پانی کو ایصال کر سکے ؟

پودے، اپنے جسم کے اوپری حصے تک خشبہ کے ذریعے پانی پہنچانے کے لئے ایک اور طریقہ بھی اپناتے ہیں۔ یہ سریان (Transpiration) نامی عمل سے ہوتا ہے۔ جب پودوں کو زیادہ مقدار میں پانی میسر ہوتا ہے تو افزود پانی کو پودے پتوں کے دہنوں کے ذریعے خارج کر دیتے ہیں۔ اس کے بدلے میں ایک پودا پتوں کی خشبی نالیوں کے ذریعہ پانی حاصل کر لیتا ہے۔

خاکہ 6.10 پودے میں سریان سے پانی کی حرکت

حقیقت میں، پتوں کے خلیوں سے پانی کے سالموں کا تبخیر پانا ایک چوسنے کی کشش (Suction) پیدا کرتا ہے جو جڑوں سے پانی کو اوپر پہنچانے کا (کھینچنے کا) سبب بنتا ہے۔

کاروائی 6.5

- کسی شفاف شیشے کے فانوس کے اندر پودے کے ایک گملے کو رکھئے۔ گملے کے مٹی کے حصہ کو کسی پلاسٹک سے ڈھانک دیجئے، تاکہ مٹی سے پانی تبخیر نہ ہونے پائے۔
- ایک اور پودے کے گملے کو لیجئے جس کے پتے نکال دئے گئے ہوں۔ اس کو ایک اور شفاف شیشے کے فانوس کے اندر رکھ دیجئے۔
- دونوں فانوسوں کو 20°C تپش پر تیز روشنی میں چھ گھنٹے تک رکھ چھوڑیئے۔
- بغیر پتوں والے فانوس کی اندرونی سطح پر پانی کے ذرات نہیں پائے جاتے۔
- پتوں والے پودوں کے فانوس کی اندرونی سطح پر زیادہ مائع جمع ہوتا ہے۔
- مائع کو کوبالٹ کلورائڈ کے محلول میں ڈبو کر سکھائے ہوئے کاغذ سے جانچئے۔ کاغذ نیلے رنگ سے گلابی رنگ میں تبدیل ہوجائے گا۔ لہٰذا جانچ کیا ہوا مائع (فانوس کی اندرونی سطح پر موجود) پانی ہے۔
- اپنے دوستوں کے ساتھ بحث کیجئے اور سبب معلوم کیجئے کہ کیوں پتوں والے فانوس میں پانی کے قطرے جمع ہوئے تھے۔

پانی کا پودوں کے تنے کے نظام کے حصوں سے بخارات کی شکل میں خارج ہونا عمل سریان کہلاتا ہے۔

لہٰذا عمل سریان جڑوں سے جذب ہوئے پانی اور معدنیات کو اوپری حصوں کے پتوں تک لے جانے میں مدد کرتا ہے۔ یہ تپش کو برقرار رکھنے میں بھی مدد کرتا ہے۔ راتوں میں پانی کا نقل وحمل اور جڑ دباؤ کا اثر زیادہ اہمیت رکھتا ہے۔ دن میں جب دہنے کھلے رہتے ہیں تو عمل سریان سے خشبہ میں پانی کے پہنچانے کی قوت (صلاحیت) بڑھ جاتی ہے۔

غذا اور دیگر اشیاء کا نقل وحمل :

شعاعی ترکیب سے حاصل کردہ غذائی اشیاء کس طرح پودوں کے دیگر حصوں تک پہنچائی جاتی ہیں۔

شعاعی ترکیب سے حاصل کردہ حل شدہ مصنوعات کا نقل وحمل پار منتقلی (translocation) کہلاتا ہے اور یہ وعائی بافت کے حصّے لحا (Phloem) میں واقع ہوتا ہے۔ شعاعی ترکیب کی مصنوعات کے علاوہ، لحا، امینو ترشوں اور دیگر اجزاء کی نقل وحمل کرتا ہے۔ یہ اجزاء خصوصی طور پر جمع ہونے والے اعضاء جیسے جڑیں، پھلی، بیج اور نشونما پانے والے اعضاء کو بھیجے جاتے ہیں۔ غذا اور دیگر اشیاء کی پار منتقلی چھلنی دار نالیوں (Sieve tubes) میں (چھلنی دار نالیاں دراصل لحا کے ایک لازمی جز ہیں جو پتوں سے پودوں کے دیگر حصوں کے لئے ایک پائپ لائن کی طرح کام کرتی ہیں)۔ رفیق خلیوں (Companion cells) کی مدد سے اشیاء کا نقل وحمل اوپر اور نیچے دونوں جانب ہوتا ہے۔ اشیاء جیسے سکروس کی منتقلی لحائی بافتوں میں ATP سے حاصل کردہ توانائی کے استعمال سے ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے بافتوں میں ولوجی دباؤ (Osmotic pressure) بڑھ جاتا ہے جس کی وجہ سے پانی حرکت کرتا ہے۔ یہ دباؤ لحا سے اشیاء کو بافتوں تک لے جاتا ہے۔ جہاں پر ان کا دباؤ کم ہوتا ہے، پودا اُس کی ضرورت کے مطابق اشیاء کو لحاء کی مدد سے حرکت دے کر پہنچا دیتا ہے۔ مثال کے طور پر، موسم بہار میں، جڑ اور تنے کی بافتوں میں جمع شدہ شکر، کلیوں میں منتقل ہوتی ہے جن کی نشونما کے لئے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

سوالات :

1. بہت ہی منظم پائے ہوئے پودوں میں نقل وحمل کے نظام کے (Highly organized plants) اجزاء کونسے ہیں ؟
2. پانی اور معدنیات پودوں میں کس طرح نقل وحمل کرتے ہیں ؟
3. غذا کی منتقلی پودوں میں کس طرح ہوتی ہے ؟

جانوروں میں نقل وحمل (Transportation in animals)

امیبا اور پیرامیشیم جیسے خورد بینی عضویوں کا جسم اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ ضروری اشیاء کا داخلہ انتشار (Diffusion) کے طریقے سے ہوتا ہے۔مثال کے طور پر امیبا میں آکسیجن خلوی جھلی کے ذریعے داخل ہو کر پھیل جاتی ہے۔یعنی آکسیجن تمام سمتوں سے تقریباً اتنی ہی شرح سے داخل (منتشر) ہوتی ہے جتنی اس کے استعمال کے لئے ضروری ہے۔ایسے ہی کاربن ڈئی آکسائڈ امیبا سے مناسب رفتار سے خارج ہوجاتی ہے تاکہ خلیوں کے اندر مضر سطحوں کا جمع ہونا ختم ہوجائے۔

بڑے کثیر خلوی عضویوں کے جسم کا حجم اتنا بڑا ہوتا ہے کہ آکسیجن اور غذا کے پہنچائے جانے کے لئے اور غیر ضروری اشیاء کے اخراج کے لئے صرف انتشار کا عمل ایک سست عمل ہوگا۔

اگر بڑے جانوروں میں صرف انتشار کے طریقے سے آکسیجن داخل ہوگی تو صرف اس کی سطح پر انتشار پانے والے خلیوں کی بھیڑ جمع ہوجائے گی۔ لہٰذا اندرونی اعضاء کو مناسب مقدار میں آکسیجن کا داخلہ اور کاربن ڈئی آکسائڈ کا اخراج ممکن نہیں۔لہٰذا کئی کثیر خلوی عضویے غذا اور آکسیجن کے لئے انتشار کے عمل پر منحصر نہیں ہوتے۔ ان میں نقل وحمل کا ایک خصوصی نظام ہوتا ہے، جو اِن اشیاء کو جسم کے تمام خلیوں تک پہنچائے۔

مثال کے طور پر انسانی جسم میں نقل وحمل کے نظام کے لئے ایک پمپ موجود ہے جو خون جیسے مائع کو نالیوں کے ایک پیچیدہ نظام یعنی خون کی شعریانوں کے ذریعے پہنچاتا ہے۔خون جب نالیوں سے گزرتا ہے، آکسیجن کو خون، پھیپھڑوں سے حاصل کرکے جسم کے تمام خلیوں تک پہنچاتا ہے۔اسی طرح خون غیر ضروری اشیاء جیسے کاربن ڈئی آکسائڈ اور دیگر اشیاء جیسے خلیوں سے نمک وغیرہ حاصل کرکے جسم سے خارج کرتا ہے۔

لمف (Lymph)

ہمارے جسم میں خون کے علاوہ ایک اور مائع بھی پایا جاتا ہے جو نقل وحمل میں حصہ لیتا ہے ۔یہ لمف یا بافتی مائع (Tissue fluid) کہلاتا ہے۔یہ خون کے پلازما سے مشابہت رکھتا ہے، مگر یہ بے رنگ ہوتا ہے اور اس میں پروٹین کم ہوتا ہے۔ لمف بین خلوی جگہوں میں موجود شعری نالیوں سے داخل ہوتا ہے، ۔کئی شعری نالیاں آپس میں مل کر بڑی لمفی نالیاں بناتی ہیں جو آخر کار وریدوں میں کھلتی ہیں۔لمف آنتوں سے ہضم اور جذب شدہ چربی کو حاصل کرتے ہیں اور خلوی جگہوں میں موجود افزود مائع کو خون میں واپس بہالے جاتے ہیں۔

کاروائی 6.6

1. اپنے محلے میں موجود ابتدائی طبی مرکز (Health centre) کا دورہ کیجئے اور یہ معلوم کیجئے کہ انسانوں میں ہیموگلوبن کا فیصد کتنا ہوتا ہے۔
2. کیا یہ فیصد بچوں، عورتوں اور مردوں میں یکساں ہوتا ہے؟ بحث کیجئے کہ کیوں ان میں فرق پایا جاتا ہے؟

6.5۔ پودوں میں اخراج (Excretion in plants)

اخراج (Excretion) کیا ہے ؟

پودوں میں اخراج کس طرح واقع ہوتا ہے ؟

اخراج وہ عمل ہے جس میں تحولی غیرضروری اشیاء پودوں کے جسم سے خارج کی جاتی ہیں۔

پودوں میں اخراج کے مختلف طریقے ہیں۔

1. پودوں کی غیرضروری اشیاء خلوی خالیے میں جمع ہوتی ہیں۔
2. گرجانے والے پتوں میں بھی غیرضروری اشیاء جمع ہوتی ہیں۔
3. دوسرے غیرضروری اشیاء جیسے گوند (Resins) اور روغن، خاص طور پر پرانے خشبی بافتوں میں جمع ہوتے ہیں۔
4. پودے چند غیرضروری اشیاء کو اپنے اطراف کی زمین میں بھی خارج کرتے ہیں۔

جانوروں میں اخراج (Excretion in animals)

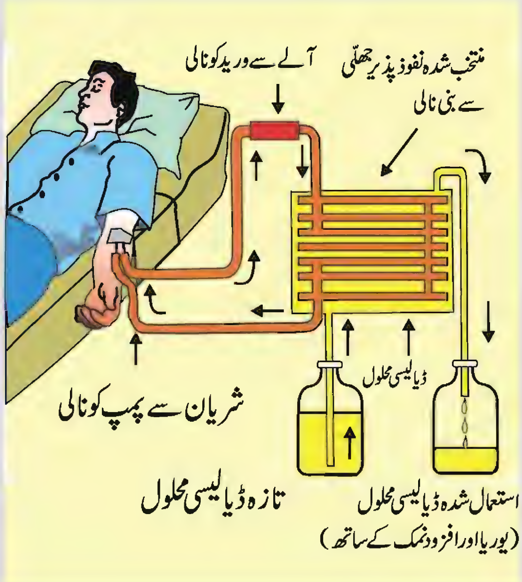
یک خلوی پروٹوزون میں فضلات اور پانی سے جذب ہو کر بننے والے فضلات انقباضی خالیوں کے ذریعہ خارج ہوتے ہیں۔

قعرمائیوں (Coelenterates)، اسفنجوں (Sponge) میں فضلات خلوی جھلی کے ذریعہ خارج کئے جاتے ہیں۔

چپٹے (Flat) اور گول کرموں (Roundworm) میں اخراجی نالی (Excretory tube) تنظیم پائی ہوئی ہوتی ہے جو فضلات کو باہر کرتی ہے۔ حلقیوں (Annelids) میں مخصوص گردے یعنی گردیئے (Nephridia) ہوتے ہیں جو قعری کہفہ (Coelomic cavity) سے فضلات کو جمع کرتے ہیں۔

رِق پاشیدگی (ڈیالیسس)۔ مصنوعی گردہ (ہیموڈیالیسس) (Artificial kidney - Hemodialysis)

زندہ رہنے کے لئے گردے بہت اہم اعضاء ہیں۔ کئی عناصر جیسے تعدیہ (infection) زخم یا گردوں میں خون کا کم مقدار میں پہنچنا گردوں کی کارکردگی کو کم کردیتا ہے۔ اس وجہ سے جسم میں زہریلے فضلات جمع ہو کر موت کا سبب بن سکتے ہیں۔ گردوں کی ناکامی (Failure) کی صورت میں مصنوعی گردے استعمال ہوتے ہیں۔ مصنوعی گردہ (Artificial kidney) ایک آلہ ہے جس کے ذریعے خون میں موجود نائٹروجنی فضلاتی مادے ڈیالیسس کے ذریعے خارج کئے جاتے ہیں۔



مصنوعی گردوں میں کئی نیم نفوذ پذیر، استر کاری کی ہوئی نالیاں ہوتی ہیں جو ڈیالیسی محلول سے بھرے کسی ٹینک میں معلّق رہتی ہیں۔ اس محلول کا ولوجی دباؤ خون کے دباؤ کے برابر ہوتا ہے مگر اس میں نائٹروجنی فضلات نہیں ہوتے۔ مریض کے خون کو ان نالیوں سے گزارا جاتا ہے۔ اس گزارے کے دوران، خون میں موجود فضلاتی اشیاء ڈیالیسی محلول میں انتشار کے عمل کے ذریعے داخل ہوتے ہیں۔ پاک کیا ہوا خون مریض کے جسم میں دوبارہ پمپ کر کے داخل کیا جاتا ہے۔ یہ گردے ہی کی طرح کام کرتا ہے، مگر یہ مختلف ہے کیونکہ اس میں دوبارہ جذب کاری عمل میں نہیں آتی۔ ایک عام صحت مند آدمی کے گردے روزانہ 180 لیٹر فضلات کو تقطیر کرتے ہیں۔ مگر صرف ایک یا دو لیٹر ہی جسم سے خارج کیا جاتا ہے اور باقی فضلات گردوی نالیوں کے ذریعہ دوبارہ جسم میں جذب کر لئے جاتے ہیں۔

فقرے دار جانوروں میں گردوں اور اخراجی نالیوں سے مُرتب پایا ہوا وسیع اور واضح اخراجی نظام ہوتا ہے۔ان فقرے دار جانوروں کے گردوں میں لاکھوں کی تعداد میں فعال گردے ہوتے ہیں جو خون کو تقطیر کر کے پیشاب بناتے ہیں۔مچھلی کے فضلات میں کثیر مقدار میں امونیا ہوتا ہے۔ لہٰذا مچھلیاں امونیا خارج کرنے والے (ammoniatlic) جانور کہلاتے ہیں۔پرندے یُورک ترشہ خارج کرنے والے (Uricotelic) جانور کہلاتے ہیں. کیونکہ یہ فضلات کی شکل میں یورک ترشہ کو خارج کرتے ہیں۔پستانیوں میں یوریا (Urea) اہم اخراجی شئے ہوتی ہے۔لہٰذا یہ یوریا اخراج کرنے والے (UreteIic) جانور کہلاتے ہیں۔

نیفران (فعال گردہ) (Nephron)

ہر فعال گردہ میں ایک تقطیری آلہ جیسی ساخت ہوتی ہے جو قنبلک (Glomerulus) اور پیشاب کی نالی Uriniferous tubule کہلاتی ہے۔قنبلک خون کے پلازما Plasma کو چھان کر پیشاب بناتا ہے۔پیشاب کی نالی اس تقطیر شدہ شئے سے جسم کے لئے ضروری اشیاء کو دوبارہ جذب(reabsorb) کر لیتی ہے۔ آخر پیشابی اشیاء میں خاص کر پانی اور نائٹروجنی فضلاتی اشیاء ہوتی ہیں۔

6.6 اعصابی نظام (Nervous System)

جانوروں کے جسم میں کروڑوں خلیے ،بیسیوں مختلف بافتیں اور اعضاء ایک دوسرے سے آزادانہ طور پر فعل انجام نہیں دیتے۔ان کے افعال باہمی ہوتے ہیں۔اس کا مطلب ہوا یہ آپس میں مل کر کچھ وقت کے لئے اپنی اپنی شرح سے جسم کی تمام ضروریات کے مطابق کئی افعال انجام دیتے ہیں۔

حرکت کے دوران عضلات کا ایک دوسرے سے باہمی طور پر کام کرنے کی ایک بہترین مثال ہے۔مثال کے طور پر جب ایک بچہ کسی گیند کو حاصل کرنے کے لئے (کیچ پکڑنے) دوڑتا ہے تو اُس کے بازو، پاؤں اور پیٹھ وغیرہ کے جوڑوں کو حرکت دینے کے لئے سو سے زیادہ عضلات کو اپنے حسی اعضاء کے اطلاعات سے استعمال کرتا ہے۔لڑکے کا اعصابی نظام ان عضلات کا تعاون کرتا ہے تا کہ صحیح ترتیب صحیح طاقت کے درجے اور واقعی صحیح وقت پر عضلات سکیڑنے کی ضرورت پڑ کر اس جگہ کو پہنچے جہاں اسے گیند حاصل کرنا ہے۔عضلاتی کاروائیاں جیسے بال کیچ کرنے کے لئے دوڑنا جیسے دوسری کئی قسم کی کارروائیاں کرواتی ہے۔ جیسے تنفس اور دل کی دھڑکن کی شرح بڑھ جاتی ہے تا کہ خون میں دباؤ زیادہ ہو۔جسم سے افزود حرارت کو خارج کرے اور جسم میں شکر اور نمک کی سطح کو قابو میں رکھے۔علاوہ ازیں یہ تمام افعال غیر ارادی طور پر عمل پذیر ہوتی ہیں۔

کیڑوں (worms) میں بہت ہی سادہ قسم کا تعاونی نظام ہوتا ہے جیسے کیچوے میں دو عصبی ڈور (Nerve cords) ہوتے ہیں۔دو عقدے (Ganglia) دماغ کی طرح اور چشم نقطہ (eye spots) photoreceptor کی طرح عمل کرتے ہیں۔

حشرات (Insects) میں عقدے، بطنی عصبی ڈور سے جُڑ کر دماغ کی طرح کام کرتے ہیں۔بصارت کے لئے حسی اعضاء اور Olfactory عمل کے لئے مُحاسے (antennae) اچھی طرح ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں۔

پستانیوں میں اور دوسرے اچھی طرح ترتیب پائے فقرے دار (جانوروں میں یہ ہم آہنگی نظام، اعصابی نظام اور دورن افرازی Endocrine) نظام کے طور پر ترتیب پائے ہوتے ہیں۔

سادہ لفظوں میں اعصابی نظام میں بافتیں ہوتی ہیں جو پیغامات (Messages) کو عصبی ہیجانات کی شکل میں، تیز رفتاری کے ساتھ جسم کے تمام حصوں سے اور تمام حصوں کو ایصال (Conduct) کرتی ہیں۔

6.7 پودوں میں باہمی تعاون

پودوں میں باہمی تعاون کیسے ہوتا ہے ؟

جانوروں کی طرح پودوں میں نہ اعصابی نظام ہوتا ہے اور نہ عضلات۔

خاکہ 6.11 حس دار پودا (چھوئی موئی)

تو یہ کس طرح ہیجانات کا جواب دیتے ہیں ؟

چھوئی موئی کے پتے کو جب ہم چھوتے ہیں تو پتے بند ہوکر جُھک جاتے ہیں۔

جب کوئی بیج تبنیت پاتا ہے تو جڑ نیچے کی جانب اور تنا مٹی کی اوپری جانب بڑھنے لگتا ہے۔

اوپر کے افعال سے ہمیں کیا معلومات حاصل ہوتی ہیں۔

پہلے کی مثال میں پتے حساس ہوتے ہیں۔

پودے دو طرح کی حرکت کرتے ہیں۔

1. نشونما پر غیر منحصر حرکت
2. نشونما پر منحصر حرکت

نشونما پر غیر منحصر حرکت

ہیجانات کا فوری جواب :

یہ حرکت پودے کے لئے حساس ہوتی ہے۔ یہاں نشونما واقع نہیں ہوتی مگر چھونے کی حس کی وجہ سے پودے اپنے پتوں سے حرکت کرواتے ہیں۔ یہاں نہ ہی اعصابی بافتیں ہوتی ہیں اور نہ عضلاتی بافتیں۔

اگر ہم چھوئی موئی کے پودے کے کسی مقام کو چھوتے ہیں تو تمام برگ نشان Leaflets بند ہوجاتے ہیں۔اس سے یہ بات معلوم ہوئی کہ کسی مقام پر محسوس کردہ ہیجانات کی وجہ سے اثر ہوتا ہے۔ مگر جانوروں کی طرح، پودوں میں خاص قسم کے بافت نہیں ہوتے جو اطلاعات کو ترسیل کریں۔ پانی کی مقدار کو تبدیل کر کے پودوں کے خلیے اپنی شکل بدل لیتے ہیں۔ نتیجے میں یہ پھول جاتے ہیں یا سکڑ جاتے ہیں اور اسی وجہ سے چھوئی موئی کا پتّہ سکڑ جاتا ہے۔

نشونما پر منحصر حرکت

عام طور پر پودے ہیجانات کا جواب کسی مخصوص سمت کے اگنے کی جگہ پر آہستہ سے دیتے ہیں۔ ہمیں پودوں کی حرکت دکھائی دیتی ہے، کیونکہ ان کی نشونما سمتی ہوتی ہے۔

اس قسم کی حرکت مندرجہ ذیل مثالوں کے ذریعے سمجھی جاسکتی ہے

1. روشنی کے رخ کی جانب پودوں کا جواب-شعاع زحیت (Phototropism)
2. قوت جاذبہ کے رخ کی جانب پودوں کا جواب-ارض زحیت (Geotopism)

کاروائی 6.7

1. کسی قریبی کھیت کو جاکر چھوئی موئی کے پودے کو دیکھئے۔
2. اس کے کسی ایک نقطے کو چھوئیے۔
3. دیکھئے کیا واقع ہوتا ہے۔

3. پانی کے رخ کی جانب پودوں کا جواب (Hydrotropism)
4. کیمیائی اشیاء کی جانب پودوں کا جواب (Chemotropism)

شعاع رُخیت (Phototropism)

سورج کی روشنی کی جانب تنے کی نشونما ہے۔

نقشہ 6.12 شعاع رُخیت

ارض رُخیت (Geotropism)

یہ جڑوں کی نشونما کا رخ قوت جاذبہ کے رخ ہے۔
جڑیں سورج کی روشنی کی جانب اور تنے قوت جاذبہ کے رخ کی جانب نہیں اگتے۔

نقشہ 6.13 ارض رخی

آب رخی (Hydrotropism)

بڑے درختوں کی جڑیں پانی کے ذرائع کی جانب بڑھتی ہوئی نشونما پاتی ہیں۔
مثال : ناریل کے درخت کی جڑیں پودوں سے دور پانی کے ذرائع کی جانب بڑھنے لگتی ہیں۔

کیمیائی رُخی (Chemotropism)

یہاں پودوں کے حصوں کا رخ کیمیائی اشیاء کی جانب حرکت کرنا ہے۔ مثال: زیرہ نالیوں کا بیض دان کی جانب نشونما پانا۔

کاروائی 6.8

- ایک مخروطی صراحی میں پانی بھریئے۔
- صراحی کی گردن کو تار کے پھندے سے باندھئے۔
- تار کے پھندے کے اوپر دو یا تین تازہ موڑ اُگے ہوئے (Germinated) سیم کے بیجوں کو رکھئے۔
- کوئی کارڈ بورڈ کا صندوق لیجئے جس کے کنارے کھلے ہوئے ہوں۔
- صراحی کو صندوق میں اسی طرح رکھئے کہ صندوق کا کھلا ہوا حصہ دریچہ سے آنے والی روشنی کی جانب ہو۔
- دو یا تین دن میں تم دیکھو گے کہ تنے روشنی کی جانب مڑ جاتے ہیں اور جڑیں روشنی سے دور ہو جاتی ہیں۔
- اب صراحی کو اس طرح ترتیب دیجئے کہ تنے روشنی سے دور ہو جائیں اور جڑیں روشنی کی جانب اس حالت میں ایسے ہی چند دنوں کے لئے رکھ چھوڑ دیئے۔
- کیا تنے اور جڑوں کے پرانے حصوں نے اپنا رخ تبدیل کیا ؟
- نئے نشونما کی رخ میں کیا تم نے کوئی تبدیلی دیکھی ؟
- اس کاروائی سے تمہیں کیا بات معلوم ہوئی ؟

6.9 جانوروں میں ہارمونس
(Hormones in Animals)

دورن افروزی نظام سے مشتمل بے نالی غدے اوران کا اخراج ہارمونس کہلاتے ہیں۔ہارمونس حیاتیاتی کیمیائی اشیاء ہیں جوحیاتیاتی تماسی عامل کی طرح عمل کرتی ہوئی کیمیائی ردعمل کو تیز کرتی ہیں ۔ یہ خون میں آزاد کی جاتی ہیں اور جسم کے تمام حصوں تک پہنچائی جاتی ہیں۔ہارمونس ہمارے جسم میں عضویاتی کاروائیوں کو ہم آہنگ کرتی ہیں ہارمونس کے بارے میں تفصیلاً تیسرے باب میں دیا گیا ہے۔

محاسبہ

حصہ-A

1. مونوٹروپا میں موجود مخصوص قسم کے جڑ جو غذا کو جذب کرتے ہیں۔
(چوسینا، میکورئزائی جڑیں، چمٹنے والی جڑیں، اضافی جڑیں)

2. حاصلات جو خمیر کے غیر ہواباش تنفس کے دوران حاصل ہوتی ہیں
(لاکٹک ترشہ، پیئر ووِک ترشہ، ایتھنال، اسیٹک ترشہ)

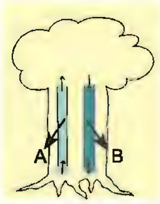
3. ناریل کے درخت کی جڑیں درخت سے دور ہوئی دیکھی گئی ہیں۔ اس طرح جڑوں کا پانی کے لئے حرکت کرنا
(شعاعی رخی، ارض رخی، کیمیائی رخی، آب رخی)

4. پودوں میں خشبہ ذمہ دار ہے۔(پانی کی منتقلی، غذا کی منتقلی، امینوترشے کی منتقلی، آکسیجن کی منتقلی)

5. خود غذائیے کے لئے ضروری ہے۔(CO_2 اور پانی، کلوروفل، سورج کی روشنی، تمام کے تمام اشیاء)

حصہ-B

6. پودے کے تنے میں موجود وعائی بافتوں کی قسمیں کیا ہیں جنہیں A اور B نام دیا گیا ہے۔

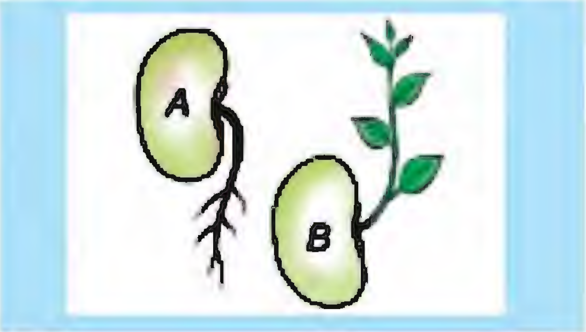


a) A اور B کے نام بتاؤ۔

b) کونسی اشیاء A کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں؟

c) کونسی اشیاء B کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں؟

d) A میں اشیاء کس طرح اوپر کے پتوں کی جانب حرکت کرتی ہیں؟



7. نقشے کو غور سے دیکھئے۔

a) نقشہ A اور B میں کس قسم کی حرکت ہوتی ہے لکھئے ؟

b) یہ حرکت چھوئی موئی کے پودے سے کس طرح مختلف ہے لکھئے۔

8. مناسب مثالوں کے ساتھ مختلف قسم کے تغذیے سے جڑے مخصوص اعضاء کو جوڑ لگائیے۔

خود تغذیہ	مائیکوریزا	کسکتا
طفیلیاں	کلوروفل	مونوٹروپا
گندخور	چوسینا	جاسوت

حیاتیات

9. تنفس کے عمل میں .... ایک کاربن کا مرکب اور لاکٹک .... کاربن کا مرکب ہے۔

10. شکرالکوحل میں تبدیل ہوتی ہے۔ اس میں کونسا عمل واقع ہوتا ہے ؟ کونسے خوردبینی عضویئے اس میں حصہ لیتے ہیں؟

11. اس میں سے مختلف کو الگ کیجیے : غذائی نالی کے حصے (بلعوم، منہ، ذہنی کہفہ، لبلبہ)

12. انسانوں میں ہوا .... کے ذریعے جسم میں داخل ہوتی اور .... سے حرکت کرتی ہے۔ مچھلیوں میں پانی .... سے جسم کے اندر داخل ہوتا ہے اور پانی میں جذب شدہ آکسیجن .... سے انتشار ہوتا ہے۔

حصہ-C

13. اعلیٰ پودوں میں تنفس اور ادنیٰ پودوں (یک خلوی) میں تنفس کا موازنہ کیجیے۔

14. اونچے پودوں میں خشبہ سے قائم ہوا دباؤ کیا پانی کے ایصال کے لئے مناسب ہے۔ اسباب بیان کیجیے۔

15. چھوئی موئی کے پودے کے پتے حرکت کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ کیا آپ نے کسی قسم کی حرکت کا مشاہدہ کیا ہے؟ بحث کیجیے۔

پودوں کے نام انگریزی، ٹمل اور اُردو میں

شمار عدد	نباتاتی نام	انگریزی نام	ٹمل نام	اُردو نام
1	MONOTROPA UNIFLORA	INDIAN PIPE	மானோடிரோபா	مونا ٹروپا
2	VISCUM	PARASITIC PLANT	புல்லுருவி	وِسکم
3	CUSCUTA REFLEXA	PODDERPLANT	அம்மையார் கூந்தல் / சடதாரி	کسکٹا / افتی مون

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں :

1. Modern Plant Physiology sinha Narosa

2. Fundamentals of plant physiology Jain .v.K.

باب 6

7 سبق

ماحول کا تحفّظ

CONSERVATION OF ENVIRONMENT

7۔ ماحول کا تحفّظ

زندہ عضویے مختلف ماحول میں رہتے ہیں۔ بعض پودے اور جانور مکمل طور پر پانی میں زندگی گذارتے ہیں اور بعض زمین پر۔

انسان بھی مختلف ماحول میں زندگی گزارتے ہیں۔ بعض شہروں میں تو بعض قریوں اور دیہاتوں میں۔ وہ کس طرح اپنے ماحول کے مطابق توافق پاتے ہیں جہاں وہ رہتے ہیں؟

پودے، جانور اور انسان اپنے اطراف و اکناف میں موجود غیر جاندار اشیاء جیسے، ہوا، پانی اور مٹی کے باہمی تعاون سے زندگی بسر کرتے ہیں۔ انسان قدرتی ذرائع پر اپنی زندگی کا انحصار کرتا ہے۔ یہ ذرائع مٹی، پانی، کوئلہ، برق، تیل، گیس، وغیرہ ہیں۔ یہ ذرائع انسان کے طرزِ زندگی میں سکون، آرام اور راحت فراہم کرتے ہیں۔

جاندار عضویوں کا اپنے اطراف و اکناف کے ساتھ تعلق ماحولیاتی سائنس کہلاتا ہے۔

اس ترقی کے دوران، پانی، جنگلات، زمین اور معدنی ذرائع کا منصوبہ کے بغیر اور غلط استعمال قدرتی توازن میں بگاڑ پیدا کرتا ہے جس کی وجہ سے فضا میں کئی مضر اشیاء خارج ہوتی ہیں۔

کثرت آبادی، ماحولیاتی آلودگی، جراثیم کش ادویات اور قدرتی ذرائع کی بقاء کی وجہ سے انسان کے اطراف و اکناف میں کئی طرح کے مسائل پیدا ہو رہے ہیں۔

خاکہ 7.1۔ حیاتیاتی کرہ میں غیر جاندار اور جاندار ماحول کا آپسی تعلق

روز مرہ کی کارروائیوں میں ہم بے شمار اشیاء کو بے کار پھینکتے ہیں۔

- ان میں سے بعض بے کار اشیاء کیا ہیں؟
- اگر ہم انہیں پھینکتے ہیں تو وہ کیا ہوتے ہیں؟

انسانی رہن سہن بہت زیادہ بے کار اشیاء پیدا کرتے ہیں۔ یہ بے کار اشیاء آلودگر ہیں اور یہ کسی نہ کسی طریقے سے ماحول کو آلودہ کرتے ہیں۔اس کی وجہ سے اس کے اطراف واکناف کی ہوا، مٹی متاثر ہوتی ہے اور صحیح طریقے سے ان فضلات کو ٹھکانے نہ لگانے پر ماحول میں بے توازنی پیدا ہوتی ہے۔

- آلودگی کیا ہے؟ • آلودگر کیا ہیں؟

آلودگی : زمین، ہوا اور پانی کی طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی خواص میں ایک ناپسندیدہ تبدیلی جو جاندار اور انسانوں پر اُلٹا اثر ڈالتی ہے آلودگی کہلاتی ہے۔

آلودگر : قدرتی یا انسانی کارروائیوں کی وجہ سے ماحول میں خارج کی جانے والی اشیاء جو ماحول پر مضر اثرات ڈالتی ہیں، آلودگر کہلاتے ہیں۔ مثال : سلفر ڈائی آکسائڈ، کاربن مونا کسائڈ، سیسہ، پارہ، وغیرہ۔

7.1۔ بے کار اشیاء کی اقسام :

1۔ حیاتیاتی تحلیل پذیر (Bio degradable wastes)

2۔حیاتیاتی غیر تحلیل پذیر (Non-Bio degradable wastes)

جو اشیاء خورد بینی عضویوں (گندخور) کی وجہ سے حیاتیاتی عمل کے دوران چھوٹے سالموں میں ٹوٹ جاتی ہیں، ایسی اشیاء حیاتیاتی طور پر حل پذیر کہلاتی ہیں۔ مثال : لکڑی، کاغذ اور چمڑا۔

جو اشیاء خورد بینی عضویوں (گندخور) کی وجہ سے حیاتیاتی عمل کے دوران چھوٹے سالموں میں نہیں ٹوٹتی ہیں، ایسی اشیاء حیاتیاتی طور پر ناحل پذیر کہلاتی ہیں۔ مثال: پلاسٹک اور معدنیاتی فضلات

ان مضر اشیاء سے ہم کس طرح بچیں؟

کیوں حکومت اور کئی ادارے پلاسٹک کے استعمال کے خلاف بیداری کی مہم چلاتے ہیں؟

کارروائی 7.1

- یہ معلوم کیجئے کہ گھر کی بے کار اشیاء کیا ہوتی ہیں۔کیا ان اشیاء کو جمع کرنے کا کوئی نظام ہے؟
- یہ معلوم کیجئے کہ مقامی محکمے (پنچایت، منسپل یا رہائشی انجمنیں) ان بے کار اشیاء کو کیا کرتی ہیں؟ کیا حیاتیاتی حل پذیر اور حیاتیاتی ناحل پذیر بے کار اشیاء کو الگ کرنے کے لئے کوئی طریقہ اختیار کیا گیا ہے؟ یہ محسوب کیجئے کہ روزانہ ایک گھر سے کتنی بے کار اشیاء نکلتی ہیں؟
- اس میں سے کتنی حیاتیاتی طور پر حل پذیر ہیں؟
- یہ محسوب کیجئے کہ اپنی کلاس روم سے روزانہ کتنی بے کار اشیاء نکلتی ہیں؟
- اس میں سے کتنی اشیاء حیاتیاتی طور پر ناحل پذیر ہیں؟
- ان بے کار اشیاء کو کس طرح ٹھکانے لگایا جائے، اس سے متعلق تجویز پیش کیجئے۔

ذرا سوچئے

ٹرین میں چائے کے کپ

اگر تم اپنے والدین سے سوال کرو گے کہ ایک وقت تھا کہ جب ٹرینوں میں پلاسٹک کے کپ میں چائے فراہم ہوتی تھی، جس کو پینے کے بعد وہ چائے فروش کو واپس کرنا پڑتا تھا۔ حفظانِ صحت کو مدنظر رکھتے ہوئے نئے پھینکنے کے کپ (Disposable cups) استعمال کئے گئے۔ مگر کسی نے یہ نہ سوچا کہ روزانہ چائے پینے کے بعد پھینکے گئے ان لاکھوں کپوں کا کیا ہوگا۔ یہ تجویز پیش کی گئی کہ مٹی کے کپ بنائے جائیں۔ مگر اتنی زیادہ تعداد میں مٹی کے کپ بنانے سے زمین کی مٹی کی زرخیز سطح میں کمی واقع ہوگی۔ اب کاغذ کے کپ کا رواج چلا آرہا ہے۔ پلاسٹک کپ کی بہ نسبت کاغذ کے کپ استعمال کرنے کے بارے میں آپ کی کیا رائے ہے؟

مضر بے کار اشیاء کو ٹھکانے لگانے کے لئے درج ذیل طریقے استعمال کئے جاتے ہیں۔

1۔ زمین میں دفن کرنا :

دفاع سے متعلق مائع اور تابکار مادّوں کو مستقل طور پر محفوظ کرنے کا یہ ایک طریقہ ہے۔ تابکار مادّوں کو گہرے زیرِ زمین ذخیرہ گاہوں میں محفوظ کیا جاتا ہے۔

2۔ پانی کو گہرے کنووں میں داخل کرکے

پانی کی سطح سے نیچے ایک گہرا کنواں کھودا جاتا ہے جس کے اطراف مسامدار اشیاء موجود ہوں۔ مضر اشیاء کو اس کنویں میں پھینک دیا جاتا ہے۔ انہیں مسام دار اشیاء میں ڈبو دیا جاتا ہے تاکہ وہ مستقل طور پر جدار ہیں۔

3۔ جلا دینا (Incineration)

اشیاء کو جلانا Incineration کہلاتا ہے۔

حیاتیاتی طبی اشیاء کو جلا کر ختم کر دیا جاتا ہے۔انسان کے بے کار اعضاء، بے کار ادویات، مضر ادویات، خون، پیپ، جانوروں کے فضلات، خورد بنی اور حیاتیاتی ٹکنالوجی کے فضلات وغیرہ حیاتیاتی طبی فضلات کہلاتے ہیں۔

بے ضرر اشیاء کا انتظامیہ-ٹھوس بے کار اشیاء کا انتظامیہ دوبارہ استعمال اور تصنیع ثانی (بازیابی) کی تکنیک (Reuse and Recycling technique)

ربڑ، شیشہ، کاغذ اور ردّی دھاتوں کو حاصل کر کے اُنھیں دوبارہ استعمال کے لائق بنانے کو بازیابی یا تصنیع ثانی (Recycling) کہا جاتا ہے۔

کاغذ

(54% بحالی) کاغذ کو دوبارہ گودا بنا کر تصنیع ثانی سے کاغذ، بورڈ اور دیگر اشیاء بنائی جاسکتی ہیں۔

شیشہ

(20% بحالی) شیشہ کو کچل کر، دوبارہ پگھلا کر نئے مرتبان بنائے جاسکتے ہیں یا پتھروں اور ریت کے ساتھ شامل کر کے عمارتوں کی تعمیر میں گچ اور اسفالٹ (Asphalt) استعمال کیا جا سکتا ہے۔

غذائی بے کار اشیاء اور کھیت کی بے کار اشیاء کو حیاتیاتی کھاد بنا کر زمین کی زرخیزی کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

7.2۔ پانی کا انتظامیہ (Water Management)

تازہ پانی کی دستیابی میں کمی اور مانگ میں اضافہ کی وجہ سے زیرِ زمین پانی کے ذرائع اور پانی کے ہر قطرے کا بچانا وقت کی ایک اہم ضرورت بن چکا ہے۔

تمام انسانی کارروائیوں کے لئے تازہ اور پاک صاف پانی بہت ضروری ہے۔ دیگر ماحولیاتی عوامل کی بہ نسبت پانی کی موجودگی کسی مقام پر انسان کی کارروائیوں کی نشان دہی کرتی ہے۔

7.2.1۔ پانی کے ذرائع

پانی ایک بنیادی قدرتی ذریعہ ہے اور تمام ملکوں اور قوموں کے لئے ایک بیش بہا خزانہ ہے۔انسان اپنی تمام کارروائیاں جیسے نہانا، دھونا، پکوان، نقل وحمل اور بجلی کی تیاری کے لئے پانی پر منحصر ہے۔

ہندوستان میں پانی کی دو قسمیں ہیں۔ کھارا پانی اور تازہ پانی۔

بارش، سطحی پانی اور زیرِ زمین پانی سے تازہ پانی حاصل ہوتا ہے۔

پانی کا اہم ذریعہ بارش اور برف ہے جو آبی دور کا ایک حصہ ہیں۔

سطحی پانی

قدرت نے ہندوستان کو ندیوں، تالابوں، جھرنوں اور جھیلوں سے نوازا ہے۔

زیرزمین پانی

زیرزمین پانی(Aquifers) ، زمین کے اندر پانی کا ایک ذخیرہ ہے۔

سطح سیرابی (Water table) میں پانی مسامدار چٹانوں کے ذریعے زمین میں داخل ہوتا ہے۔ یہ مسام دار چٹانیں کچھ سطح تک پانی سے سیراب رہتی ہیں۔ اس کی اوپری سطح ، سطح سیرابی کہلاتی ہے۔ پودوں کی نشوونما کے لئے زمین کا پانی بہت ضروری ہے۔ انسان اپنی ضروریات کے لئے پانی بورویل اور کنوؤں سے حاصل کرتا ہے۔ بارش کی کمی اور جنگلات کو ختم کرنے سے (پیڑوں کے گرانے سے) سطح سیرابی متاثر ہوتی ہے۔

7.2.2۔ تازہ پانی کا انتظامیہ

پانی کی قلت کو دور کرنے کے لئے ہمیں بعض تدابیر اختیار کرنے چاہئے۔

i) بادلوں پر کیمیائی چھڑکاؤ (Cloud seeding)

پانی سے لدے بادلوں پر خشک برف (ٹھوس کاربن ڈئی آکسائڈ) یا پوٹاشیم ایوڈائڈ کے چھڑکاؤ سے بارش ہوسکتی ہے۔

ii) نمک رُبائی (Desalination)

معکوس ولوج (Reverse Osmosis)

یہ ایک جدید ٹکنالوجی ہے جس سے سمندر کے کھارے پانی سے تازہ پانی حاصل کیا جاتا ہے۔ تازہ پانی کو حاصل کرنے کا یہ ایک مہنگا ذریعہ ہے۔ نمک رُباعی کے طریقے میں پانی کو بخارات بنا کر ان کی تکثیف کی جاتی ہے۔

iii) بندھ، ذخیرہ گاہ اور نہریں

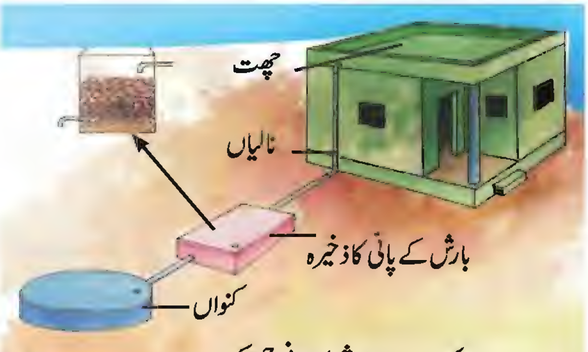
بندھ اور ذخیرہ گاہیں افزود پانی کو نہروں اور زیرزمین نالیوں کے ذریعے جاری کرتے ہیں۔

iv) بارش کے پانی کا انتظامیہ (Water shed management)

بارش کے پانی کا انتظامیہ اور اس کے بہاؤ پر قابو کو بارش کے پانی کا انتظامیہ کہتے ہیں۔ پانی کے راستے میں چھوٹے چھوٹے باندھ بنا کر پانی کو روک کر جنگلی جانوروں اور مویشیوں کے لئے پانی فراہم کیا جاتا ہے۔

v) بارش کا پانی جمع کرنا (Rain water harvesting)

عمارتوں کی چھتوں سے، کھلی جگہوں سے بارش کا پانی جمع کر کے مستقبل کے لئے زمین میں داخل کرنا۔ بارش کے پانی کو بے کار بہنے سے روکنے کے لئے یہ اقدام کیا جاتا ہے۔ چھتوں اور کھلے مقامات کے بارش کے پانی کو جمع کر کے پائپ کے ذریعے زیرزمین ٹینکوں میں تقطیر کر کے پمپ کے ذریعے دوبارہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یہ طریقہ نہ صرف آسان ہے بلکہ کفایتی بھی ہے۔ یہ تازہ پانی کی بڑھتی ہوئی مانگ کو پورا کرتا ہے۔



خاکہ 7.2 بارش کا پانی جمع کرنا

vi) ترزمینوں کی بقا۔ (زمینوں کو خشک ہونے سے بچانا)

یہ پانی کی قدرتی ذخیرہ گاہوں کی حفاظت کرتے ہوئے زمین میں پانی کو دوبارہ داخل کرنا ہے۔

(vii گھروں میں پانی کا تحفظ

انفرادی طور پر ہر شخص استعمال کے دوران نہاتے وقت، نلوں کے ذریعے استعمال کرتے وقت پانی کو ضائع ہونے سے بچائے۔ بے کار پانی کو باغبانی، گھاس کے مقامات اور گاڑیوں کو دھونے کے لئے استعمال کیا جائے۔ آج کل پانی بچانے کے آلے بھی دستیاب ہیں۔

(viii صنعتوں میں پانی کا تحفظ

گرم نالیوں کو ٹھنڈا کرنے کے لئے استعمال ہونے والا پانی (Cooling water) کو دوبارہ صاف کر کے استعمال میں لایا جا سکتا ہے۔

خاکہ 7.3 گھروں میں پانی کے بچاؤ کا طریقہ

7.3 جنگلی پناہ گاہیں (Wildlife sanctuaries) جنگلاتی زندگی

انسان کی آبادی اور کاشتکاری کے علاقے کے علاوہ دیگر تمام علاقے کو جنگلاتی زندگی (Wildlife) کہا جاتا ہے۔ اس میں کسی جغرافیائی علاقے میں موجود تمام قدرتی پودے (Flora) اور جنگلی جانور (Fauna) ہیں۔ یہ کسی ملک کی دولت ہیں۔ ہمارے اور آنے والی نسلوں کے لئے ان کو بچانا ہمارا فرض ہے۔

جدید مردم شماری کے مطابق ہندوستان میں تقریباً 400 قسم کے رینگنے والے جانور، 200 قسم کے جل تھلیے، 3000 قسم کی مچھلیاں، 3000 قسم کے پرندے، 20,000 قسم کے پھول دار پودے اور 4100 قسم کے پستانئے موجود ہیں۔

یہ ضروری ہے کہ جنگلاتی زندگی کی بقا کی جائے۔ کیوں کہ اس سے اخلاقی، ماحولیاتی، تعلیمی، تاریخی اور سائنسی مطالعہ کر سکتے ہیں۔ ماحولیاتی توازن قائم رکھنے کے لئے ایک بہترین حیاتیاتی وسیع النوع (Bio diversity) ضروری ہے۔ کثیر مقدار میں جنگلاتی زندگی کو ختم کرنے سے ماحول میں بے توازنی پیدا ہوتی ہے۔ جنگلات کی وجہ سے حیاتیاتی سیر و سیاحت (eco-tourism) کو اکثر ممالک میں منظم طریقے سے فروغ دیا جا رہا ہے۔ جنگلاتی زندگی کو صحیح معنوں میں استعمال کیا جائے تو یہ ان کی مصنوعات معاشی اہمیت کے حامل ہوں گے۔ جڑی بوٹیاں، مستقبل میں ادویاتی اہمیت رکھتے ہیں۔ پودوں کو جینیاتی انجینئرنگ میں بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ جنگلاتی زندگی کا ماضی میں استعمال ہوا ہے اور مستقبل میں بھی رہے گا۔ جنگلاتی زندگی کی حفاظت اور بقا بہت اہمیت کی حامل ہے۔

پناہ گاہیں (Sanctuaries)

جنگلی جانوروں کی پناہ گاہیں ایک علاقہ ہیں، جن کی نگرانی ایک ذمہ دار ادارہ کرتا ہے۔ جہاں پر جانوروں کا شکار اور پکڑنا ممنوع قرار دیا گیا ہے جب تک کہ اس کے انتظامیہ کا کوئی اعلیٰ عہدیدار یا ذمہ دار اس کی اجازت نہ دے۔

انسان کی کارروائیوں کی وجہ سے ماحولیاتی بے توازنی کا شکار جنگلی جانوروں کے بقا کی غرض سے ہندوستان میں پناہ گاہیں قائم کی گئیں۔ ہندوستان میں 89 قومی پارک، 500 جنگلی جانوروں کی پناہ گاہیں، 27 باگھ کی پناہ گاہیں، 200 چڑیا گھر اور 13 حیاتیاتی کرہ کے ریزرو قائم ہیں جو 1.6 لاکھ مربع کلومیٹر جگہ کو گھیرے ہوئے ہیں۔

7.4۔ ماحولی نظام میں توازن

ماحولی نظام کیا ہے؟

- مچھلی پانی میں زندگی بسر کرتی ہے۔
- باگھ جنگلوں میں زندگی بسر کرتا ہے۔

تمل ناڈو کی اہم پناہ گاہیں

نام	مقام	پائے جانے والے جانور
اندرا گاندھی وائلڈ لائف سینکچوری	مغربی گھاٹ	باگھ، چیتا، خار پشت، نیلگری تھار، مشک بلی، ہاتھی، جنگلی گائے، چیونٹیاں کھانے والا جانور
کلاکاڈو وائلڈ لائف سینکچوری	ضلع ترنل ویلی	شیر کی دم والا افریقی طوطا (مکاکو)، سانبھر، کاہل ریچھ، جنگلی گائے، اڑنے والی گلہری
سری ولی پتور گرزلڈ اسکوئرل وائلڈ لائف سینکچوری	ضلع ورودونگر	خاکستری گلہری، چوہا نما ہرن، بھونکنے والا ہرن، چابک چوہا
ویڈن تانگل پرندوں کی پناہ گاہ	ضلع کانچی پورم	کارمورنٹ، اگرٹ، مٹیالہ بگلا، کھلی چونچ والا بگلا، ڈارٹس، وہائٹ ابرس، شوولرس، پن ٹیلس، سٹیٹس، سینڈ پائپس
مدوملئی وائلڈ لائف سینکچوری	نیلگری پہاڑیاں	ہاتھیاں، جنگلی گائے، لنگور، باگھ، چیتے، کاہل ریچھ، سانبھر، جنگلی ریچھ، لومڑی، خارپشت، نیولا
ورالی ملئی	ضلع تروچی	جنگلی مور
خلیج منار میرین نیشنل پارک	ضلع رامناڈ اور توتوکوڈی کا ساحل	مرجان، ڈیوگانگ (سمندری گائے)، کچھوے، ڈالفن، بیلینو گلاسس
مندانتھرئی وائلڈ لائف سینکچوری	ضلع ترنل ویلی	باگھ، طرہ دار طوطا، لنگور، کاہل ریچھ، جنگلی کتا
ولاناڈو بلاک بک سینکچوری	ضلع توتوکوڈی	سیاہ ہرن، جنگلی بلی، خرگوش نیولا
ارِنجرانازولوجیکل پارک	ونڈلور	شیر، ہاتھی، باگھ، بندر
مکورتی نیشنل پارک	نیلگری	باگھ
پائنٹ کالی مرے وائلڈ لائف سینکچوری	ضلع ناگاپٹنم	چیتل، جنگلی ریچھ، پلوورس، اسٹلٹس، طرہ دار طوطا
اناملئی جنگلی جانوروں کی پناہ گاہ	مغربی گھاٹ کے ڈھلوان	مشک بلی، خارپشت، جنگلی گائے، باگھ، چیتا، نیلگری تھار

بعض اہم نیشنل پارک، جنگلی جانوروں کی پناہ گاہیں اور حیاتیاتی ریزرو

بندھی پور نیشنل پارک (یہ باگھ کا ریزرو بھی ہے)	کرناٹکا	ہندوستانی جنگلی بھینس، چیتل، کاہل ریچھ، ہاتھی
کاربٹ نیشنل پارک (ہندوستان کا پہلا قومی نیشنل پارک) (باگھ کا ریزرو بھی ہے)	اتر آنچل	باگھ، چیتل، ہاتھی، چیتا، جنگلی بلی اور کاہل ریچھ
GIR قومی پارک (باگھ کا ریزرو)	گجرات	ایشیائی شیر
کنہا قومی پارک (باگھ کا ریزرو)	مدھیہ پردیش	ہرن، باگھ، جنگلی کتے، چیتل
بھرت پور پرندوں کی پناہ گاہ	راجستھان	پرندوں کی 374 انواع، مثال: ہندوستان ڈارٹرس، چمچے نما چونچ والے بگلے، رنگین بگلے، کھلے منہ والے بگلے، کالے گلے والے بگلے، وغیرہ۔
مانس وائلڈ لائف سینکچوری (باگھ کا ریزرو)	آسام	چوڑے منہ والا خرگوش، سنہری لنگور، کشادہ بالوں والا خرگوش، باشتیا کتے
سندر بن نیشنل پارک (باگھ کا ریزرو)	مغربی بنگال	نایاب شاہی بنگالی باگھ

یہ اپنے مسکن میں کس طرح زندگی بسر کرتے ہیں؟

عضویوں کا ایک قبیلہ جو ماحول میں ایک دوسرے کے ساتھ زندگی بسر کرتا ہے، ماحولیاتی نظام کہلاتا ہے۔

ماحولیاتی نظام دو طرح کا ہوتا ہے۔ آبی اور برّی

ماحولیاتی نظام کے اہم اجزاء کیا ہیں؟

ماحولیاتی نظام کے چار اہم اجزاء ہیں۔ وہ یہ ہیں۔

1۔ غیر حیاتیاتی عوامل (Abiotic factors)
2۔ تخلیق کار (Producers)
3۔ صارفین (Consumers)
4۔ تحلیل گر (Decomposers)

تخلیق کار، صارفین اور تحلیل گر حیاتیاتی عوامل ہیں۔

آبی ماحولیاتی نظام کی ایک مثال ایک تالاب ہے۔

غیر حیاتیاتی عوامل

اس میں روشنی، تپش، ہائڈروجن کے رواں کا ارتکاز (pH)، غیر نامیاتی اشیاء جیسے CO_2, H_2, O_2, N, PO_4, CO_3 اور S اور نامیاتی اشیاء جیسے کاربوہائڈریٹ، پروٹین اور چربی۔

حیاتیاتی اجزاء

اس میں تخلیق کار اور صارفین شامل ہیں۔ پانی میں موجود پودے جیسے ہائڈرلا، ولسنیر یا وغیرہ اور نباتاتی جل چر جیسے کلا مائیڈو موناس، والوکس اور اسپیرو گیرا ہیں۔

ابتدائی صارفین یا سبزی خور

کیڑے، سُروے اور ٹُمی کے سُروے حیوانی جل چر ہیں جو نباتاتی جل چروں کو اپنی غذا بناتے ہیں۔

ثانوی صارفین

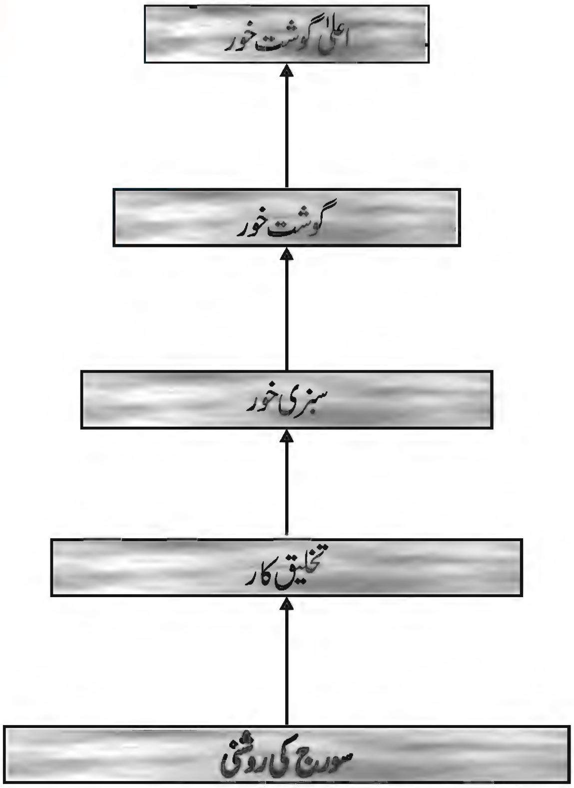
ان میں بعض مچھلیاں، مینڈک، پانی کے بھونرے، وغیرہ ہیں جو تالاب کے ابتدائی صارفین ہیں۔

ثلاثی صارفین

یہ بڑی مچھلیاں اور مچھلی خور پرندے ہیں جو چھوٹی مچھلیوں کو کھاتے ہیں۔

تحلیل گر

بعض بیکٹیریا یا اور فنجی تالاب کے تحلیل گر بنتے ہیں۔



خاکہ 7.4۔ ایک ماحولیاتی نظام میں توانائی کا بہاؤ۔

ماحولیاتی نظام میں توازن

کسی ماحولیاتی قبیلہ کا اپنے اطراف و اکناف میں ایک پیچیدہ اکائی کی طرح کام کرنا جس سے ایک توازن برقرار رہے، توازنی

کارروائی 7.2

- ایک مچھلی گھر بناتے وقت تم ایسے آبی جانور اس میں نہیں رکھتے جو دوسروں کو کھا جاتے ہیں۔ اگر ایسا ہو تو کیا ہوگا؟
- گروپ بنا کر بحث کیجئے کہ ہر گروہ کے عضویے کس طرح ایک دوسرے پر منحصر ہوتے ہیں؟
- آبی عضویوں کی کم از کم تین غذائی سطحوں والی زنجیریں بناؤ اور یہ بتاؤ کہ کون کسے کھاتے ہیں۔
- کیا تم کسی گروہ کے عضویوں کو اہم سمجھتے ہو؟ کیوں یا کیوں نہیں؟

ماحولیاتی نظام کہلاتا ہے۔

ایک ماحولیاتی نظام کو قدرت توازن میں رکھتی ہے۔ جیسا کہ گدھ اور چوہے کے درمیان توازن۔ اگر گِدھوں کی آبادی زیادہ ہوگی تو یہ غیر توازن ہو جائے گا۔

اسی طرح کا توازن کیلے کے پیڑوں اور بندروں میں ہے۔ اگر کیلے کے پیڑ اُگانا بند کر دیں گے تو بندروں کو کیلے حاصل نہیں ہوں گے۔

ایک ماحولیاتی نظام ذرائع کی تعداد اور استعمال کرنے والوں کی تعداد میں توازان برقرار رکھتا ہے اور اسی طرح شکار اور شکاریوں کے درمیان بھی توازن برقرار رکھتا ہے۔

غذائی زنجیر اور غذائی جال کیا ہے؟

مختلف عضویے غذائی زنجیروں سے جڑے ہوئے ہیں جن میں ایک عضویے سے دوسرے میں خطی طور پر توانائی کی منتقلی ہوتی ہے۔

مثال : ایک گھاس کے میدان میں غذائی زنجیر

چیل ← سانپ ← مینڈک ← ٹڈا ← گھاس
(ثلاثی صارف) (ثانوی صارف) (ابتدائی صارف) (سبزخور) (تخلیق کار)

خاکہ 7.5 گھاس کے میدان کا ماحولیاتی نظام

کارروائی 7.3

- کسی تالاب کو جاؤ اور وہاں موجود عضویوں کا مشاہدہ کرو۔
- عضویوں کی فہرست بناؤ۔
- غذائی زنجیر کا ایک چارٹ بناؤ۔

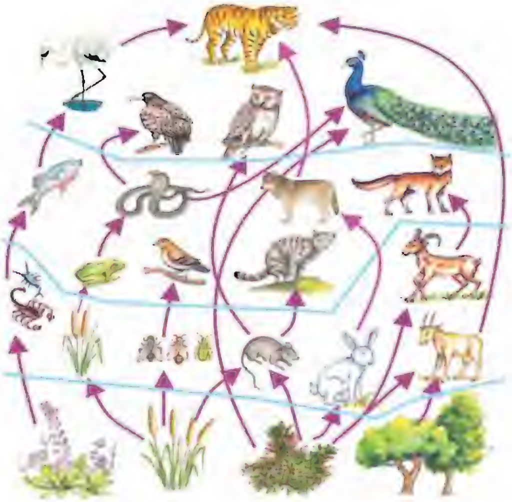
غذائی جال

کئی غذائی زنجیریں آپس میں مل کر ایک غذائی جال بناتے ہیں۔ لہٰذا ماحولیاتی نظام کا ہر ایک جز ایک دوسرے کے ساتھ باہمی تعلق رکھتا ہے۔

ماحولیاتی نظام کس طرح برقرار رکھا جاتا ہے؟

کئی عوامل ایسے ہے جو ایک ماحولی نظام میں قدرتی طور پر امن برقرار رکھے ہوئے ہیں۔ کسی بھی عامل میں پیدا کردہ خلل دیگر عضویے کی زندگی پر اثر ڈال سکتا ہے۔ مثال کے طور پر درختوں اور ہری بھری گھاس کو نکال دینا بری اور آبی دونوں ماحولیاتی نظاموں پر اثر ڈال سکتا ہے اور عضویوں کے لئے غذا فراہم نہیں ہوتی۔ جانوروں کو مارنا، مٹی اور پانی کو آلودہ کرنے سے بھی قدرت کے توازن میں خلل پڑسکتا ہے۔

ماحولیاتی توازن برقرار رہنے کے لئے غذائی اجزاء، معدنیات، اور پانی کی بازیابی ضروری ہے۔ قدرتی ذرائع کا احتیاط کے ساتھ



خاکہ 7.6 غذائی جال

استعمال بھی ماحولیاتی توازن برقرار رکھ سکتا ہے۔ لہٰذا ماحولیاتی توازن کا مطلب جاندار اجزاء اور ماحولیاتی نظام کے ذرائع کے درمیان توازن قائم کرنا ہے تاکہ عضویوں کے افعال انجام پائیں اور بہتر ماحولیاتی قبیلہ بنے۔

حیاتیاتی - ارضی کیمیائی دور
(Bio-Geo Chemical Cycle)

کسی ماحولیاتی نظام میں سورج سے حاصل کردہ توانائی کو پودے ذخیرہ کرتے ہیں۔ اس کے بعد یہ سبزی خوروں اور گوشت خوروں میں منتقل ہوتی ہے۔ یعنی توانائی کا بہاؤ ایک ہی سمت میں ہوتا ہے۔ مگر ماحولیاتی نظام کو درکار معدنیات کو مسلسل پودے جذب کر کے جانوروں تک منتقل کرتے ہیں۔ جیسے ہی یہ معدنیات زمین کی سطح سے نکالی جاتی ہیں، انہیں دوبارہ شامل کرنا یا بازیابی کرنا پڑتا ہے۔ ان معدنیات کو گندخوروں (بیکٹیریا اور فنجی) کی مدد سے مردہ اجسام کی تحلیل سے دوبارہ فراہم کیا جاتا ہے۔ (تم نے پچھلی جماعتوں میں اس کے بارے میں پڑھا ہوگا)۔

7.5۔ کوئلہ اور پٹرولیم
7.5.1۔ کوئلہ

کوئلہ ایک کھاد ہے جس کا اکثر حصہ کاربن اور تھوڑی مقدار میں دوسرے عناصر جیسے سلفر، ہائڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن پائے جاتے ہیں۔

کوئلہ ایک رکازی مادّہ ہے اور دنیا بھر میں بجلی کی تیاری کے لئے سب سے اہم ذریعہ ہے۔ اور ساتھ ہی یہ ماحول میں CO_2 کو پھیلانے کا بھی ایک بڑا ذریعہ ہے۔ پٹرولیم کی بہ نسبت کوئلہ میں زیادہ مقدار میں CO_2 خارج ہوتی ہے اور قدرتی گیس کے بدلے میں دوگنی مقدار کی CO_2 گیس کوئلہ سے خارج ہوتی ہے۔

خاکہ 7.7 کوئلہ

کان کنی کے عمل سے یا کھلی جگہوں سے کوئلہ حاصل ہوتا ہے۔
کوئلہ کو بنیادی طور پر برقی توانائی حاصل کرنے کے لئے اور جلا کر حرارت حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔
جب کوئلہ کو ہوا میں جلایا جاتا ہے تو کوئلہ جل کر کاربن ڈائی آکسائڈ گیس خارج کرتا ہے۔ کوئلہ کو صنعتوں میں استعمال کر کے کوک، کول تار اور کوئلہ گیس حاصل کی جاتی ہے۔

کوئلہ کے جلنے سے ماحولیاتی اثرات

1۔ ان کے فضلات جس میں پارہ، یورینیم، تھوریم، ارسنک اور دیگر وزنی دھاتیں پائی ہیں، یہ سب انسانی صحت اور ماحول کے لئے مضر ہیں۔

2۔ کوئلہ میں موجود سلفر کے ذرات ترشوی بارش کا سبب بنتے ہیں۔

3۔ زیر زمین پانی میں شامل ہو کر سطح سیرابی کو متاثر کرتے ہیں۔

4۔ مٹی اور پانی کے ذخیروں کو آلودہ کرتے ہیں۔

5۔ غبار اور دھویں کے ذریعے ہوا کو آلودہ کرتے ہیں۔

6۔ CO_2 کا اخراج، ایک سبز مکانی گیس جس کی وجہ سے موسمی تبدیلیاں اور اشتعال کرہ ارض واقع ہوتا ہے۔

7۔ ہوا میں CO_2 کی مقدار کو بڑھانے کے انسانی کردار میں کوئلہ کا بڑا دخل ہے۔

کارروائی 7.4

- نئی ویلی لگنائٹ کارپوریشن کی سیر کیجئے۔
- دیکھئے کہ وہاں کوئلہ کی کان کنی کس طرح کی جاتی ہے۔
- کوئلہ کے استعمالات کے بارے میں اپنے دوستوں کے ساتھ مباحثہ کیجئے۔

7.5.2۔ پٹرولیم

موجودہ دور میں پٹرول اور پٹرولیم کی مصنوعات کے بغیر ہمارا زندگی گزارنا امر محال ہے۔ پٹرولیم یا خام تیل ایک قدرتی طور پر حاصل ہونے والی، مضر، جلنے والا مائع ہے جس میں ہائڈروکاربن اور دیگر نامیاتی مرکبات کا ایک آمیزہ پایا جاتا ہے۔ یہ زمین کے اندر پایا جاتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو کہ پٹرولیم کی تشکیل کس طرح ہوئی؟

سمندر میں موجود عضویوں سے پٹرولیم کی تشکیل ہوئی۔ ان عضویوں کی موت کے بعد ان کے جسم سمندر کی تہہ میں تہہ نشین ہو گئے اور ان کے اوپر ریت اور چکنی مٹی کی سطح بنتی گئیں۔ ملینوں سال کے

حیاتیات

بعد ہوا کی غیر موجودگی، اعلیٰ تپش اور دباؤ کی وجہ سے یہ مردہ اجسام پٹرولیم اور قدرتی گیس میں تبدیل ہو گئے۔

پٹرولیم اور قدرتی گیس سے کئی ضروری اشیاء حاصل کی جاتی ہیں۔ مصفی (ڈٹرجنٹ)، مصنوعی ریشے (پالسٹر، نیلان، اکریلک وغیرہ) کی تیاری میں ان کا استعمال ہوتا ہے۔ پالی تھین اور دیگر پلاسٹک کی اشیاء بھی اسی سے حاصل ہوتی ہیں۔ قدرتی گیس سے حاصل کردہ ہائڈروجن گیس کو کیمیائی کھادوں کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے (یوریا)۔ پٹرولیم کی اس اقتصادی اہمیت کی وجہ سے اسے ''کالا سونا'' (Black gold) کہا جاتا ہے۔

ماحول پر اس کا اثر

تیل کا رِسنا (Oil spill)

1۔ جہازوں کے حادثوں کی وجہ سے خام تیل (یا پاک کیا ہوا ایندھن) سمندر میں رِستا ہے جس کی وجہ سے قدرتی ماحولیاتی نظام میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے۔

2۔ زمین میں تیل کے رسنے سے جتنا نقصان ہوتا ہے اس سے کئی گنا زیادہ نقصان سمندر میں تیل کے رسنے سے ہوتا ہے۔ سمندر کی سطح پر تیل کی سطح جم جانے کی وجہ سے سمندر میں موجود پرندے، پستانیے، خول دار جانور اور دیگر عضویے مر جاتے ہیں۔

تار کی گیندیں (Tar balls)

سمندر میں تیل کے رسنے کی وجہ سے پٹرولیم کے کرہ نما اجسام سطح پر تیرنے لگتے ہیں۔ یہ اکثر سمندروں میں آبی آلودگر ہیں۔

خاکہ 7.8 پٹرولیم کی صنعت

پٹرولیم کے متبادل سواریوں کے ایندھن

1۔ اندرونی احتراقی ایندھن (حیاتیاتی ایندھن یا احتراقی ہائڈروجن)

2۔ برقی سواری (مکمل طور پر یا جزوی طور پر مخلوط)، دابی ہوئی ہوا سے چلنے والی، ہائڈروجن کے ایندھن کے خانوں سے چلنے والی۔

3۔ دابی ہوئی قدرتی گیس (CNG) کو سواریوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

7.6۔ سبز کیمیا (Green Chemistry)

کیمیائی حاصلات کا وہ طریقہ جس کو اپنا کر تعامل کے دوران مضر اشیاء کی پیداوار میں کمی جا سکے، سبز کیمیا کہلاتی ہے۔

1995 میں سبز کیمیا کا نظریہ وجود میں آیا۔ حال ہی میں گرین کیمسٹری انسٹی ٹیوٹ قائم ہوئی اور 1999 میں صدر کے ہاتھوں گرین کیمسٹری چیلنج ایوارڈس بھی دئے گئے۔

مزید جانکاری کے لئے

کیوٹو اقدام (Kyoto protocol) کے تحت کئی ممالک نے سبز مکانی گیسوں کے اخراج کو کم کرنے کی منظوری پیش کی ہے۔

کارروائی 7.5

کوئلہ کو حرارتی بجلی گھروں میں، پٹرولیم کی مصنوعات جیسے پٹرول اور ڈیزل کو سواریوں، جہازوں اور ہوائی جہازوں میں بطورِ ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔ ہم برقی آلات اور موٹر گاڑیوں کے استعمال کے بغیر زندگی گزارنے کے بارے میں سوچ بھی نہیں سکتے۔ اس لئے تم ایسے مشورے پیش کرو جن کی مدد سے کم از کم کوئلہ اور پٹرولیم کی مصنوعات کا استعمال کم کر سکیں۔

- تعاملات کے دوران سبز ماحول پیدا کرنا۔ مثال کے طور پر کسی نامیاتی محلل کی بجائے پانی کا استعمال، محلل کے استعمال کے بغیر مصنوعات کی تیاری۔

- روایتی کیمیائی طریقے کے بجائے تیاری کا سبز طریقہ جس میں تیاری کے دوران پٹرو کیمیائی اشیاء کی بجائے حیاتیاتی ماڈہ (Biomass) کو استعمال کرنا۔ (تعاملات کو ترکیبی طور پر شامل کرنے کی بجائے تماسی عاملوں کا استعمال کرنا)
- پیداوار کے دوران کم مضر اشیاء کا انتخاب کرنا جس میں مطلوبہ خواص پائے جائیں۔ (مثال کے طور پر کیمیائی جراثیم کش کی بجائے ماحول-دوست حیاتیاتی جراثیم کش کا استعمال کرنا)

علم کیمیاء کے تمام شعبوں مثلاً نامیاتی، حیاتیاتی کیمیا، غیر نامیاتی، کثیر ترکیبی، مضر اشیائی، ماحولیاتی، طبیعیاتی، صنعتی کیمیاء وغیرہ میں سبز کیمیاء کی ٹکنالوجی ترقی پا رہی ہے۔

سبز کیمیا کے اصول :

- فضلات کو تیار کرنے کے بعد اس کو صاف کرنے کی بجائے سرے سے ان فضلات کی پیداوار بند کرنا بہتر ہے۔
- جہاں کہیں عملی طور پر مصنوعی طریقے استعمال کئے جائیں تو یہ بات ذہن میں رکھنی چاہیئے کہ ایسی اشیاء اس میں سے خارج ہوں جو انسانوں اور ماحول کے لئے مضر نہ ہوں۔
- کیمیائی اشیاء کی تیاری کے دوران مضر اشیاء کے اخراج کی بات کو مدنظر رکھتے ہوئے یہ بھی خیال رکھا جائے کہ اس حاصل کی کارکردگی کم نہ ہو جائے۔

خاکہ 7.9 سبز کیمیا

سبز کیمیا کے استعمال سے بنائی گئی بعض مصنوعات کی فہرست

- ٹانکہ میں استعمال ہونے والے سیسہ، پینٹ اور بیٹری میں استعمال ہونے والے سیسہ کے بغیر اشیاء بنائی جائیں۔
- حیاتیاتی پلاسٹک (Bioplastics)

مکئی، آلو یا دیگر زراعتی حاصلات سے بنائے ہوئے پلاسٹک

- آگ مزاحم اشیاء
- آگ کو دفع کرنے والی ہیلوجن سے آزاد اشیاء

مثال: سیلیکان کی اشیاء استعمال کی جاسکتی ہیں۔

مستقبل کی مصنوعات

- جب کبھی کوئی خام شئے استعمال کی جائے اس کے حاصلات کو مکمل طور پر استعمال کرنے کی بجائے عملی طور پر ان کو دوبارہ استعمال میں لایا جائے۔
- کیمیائی ترکیب سے بنے عاملات کی بہ نسبت تماسی عاملات سے بنے حاصلات بہتر ثابت ہوں گے۔
- ہماری دورِ زندگی کے تمام مرحلوں کے لئے سبز کیمیاء مناسب ہے۔

بالآخر سبز کیمیاء کی تعریف میں لفظ ''مضر'' (Hazardous) اہم ہے۔ یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ سبز کیمیاء کا علم خطرات کو کم کرنے اور آلودگی سے بچانے کا ایک طریقہ ہے۔

PVC اور سیسہ

سیسہ سے پاک ٹانکہ (Solders) کی تیاری جن کو پگھلانے کے لئے کم حرارت درکار ہے، تیار کئے جا رہے ہیں۔

خبردار! سبز کیمیاء کے نام سے دھوکہ نہ کھائیں۔

سبز کیمیاء، ہر مرض کی دوا نہیں ہے۔ یعنے ہر مسئلہ کا حل نہیں ہے۔ حقیقت میں سبز کیمیاء اس دنیا میں بہتر زندگی گزارنے کے لئے ایک کوشش ہے۔ صرف نام سے کوئی فائدہ نہیں ہے۔

7.7۔ آج کے دور میں سائنس۔ ایک عالمی دیہات کی طرف

عالمی دیہات (Global village)

موجودہ دور میں اصطلاح عالمی دیہات اس لئے کثرت سے استعمال ہورہی ہے کہ مختلف جدید مواصلی اور ترسیلی نظام جیسے انٹرنیٹ (ورلڈ وائڈ وب)، اخبار وغیرہ نے اس دنیا کو سکڑ کر محض ایک دیہات بنادیا ہے جہاں پر لوگ آسانی کے ساتھ ایک دوسرے کے ساتھ فوری طور پر پیغامات ارسال کرتے ہیں۔

عالمی دیہات (گلوبل وِلیج) کیا ہے؟

یہ ایک اصطلاح ہے جو دنیا کا موازنہ ایک چھوٹے قریہ کے ساتھ کرنے کے لئے استعمال ہورہی ہے۔ جہاں پر تیز اور جدید مراسلتی نظام موجود ہیں۔ الکٹرانی آلوں کی مدد سے پیغامات کی ترسیل ہی عالمی دیہات کا نظریہ ہے۔

عالمی الکٹرانی دیہات (گلوبل الکٹرانی قریہ) (Global Electronic Village) (GEV)

یہ اصطلاح ایک ایسے دیہات کے لئے استعمال ہورہی ہے جس کے کوئی حدود نہیں ہیں۔ یعنی انفارمیشن کمیونیکیشن ٹکنالوجی (ICTS) کی مدد سے دنیا کے کسی بھی فرد کے ساتھ ربط اور تعلق پیدا کرنے کے لئے یہ اصطلاح استعمال ہورہی ہے۔

خاکہ 7.10۔ گلوبل وِلیج (عالمی دیہات)

گلوبل وِلیج (GV) شہر بنگلور سے 12 کلومیٹر کی دوری پر بنگلور-میسور شاہراہ پر واقع ہے۔ وہاں تک ہم آسانی کے ساتھ بس کے ذریعہ پہنچ سکتے ہیں۔ اس کا رقبہ 110 ایکڑ ہے اور بہت ہی سرسبز وشاداب علاقہ ہے۔ اس علاقہ کے اندر کئی ٹکنالوجی والی کمپنیاں تعمیر ہونے والی ہیں۔ اس جگہ پر عمارتیں، قدیم طرز کے پیڑ اور نئے پودوں کے ساتھ یہاں کا نظارہ بہت ہی لطف اندوز ہے اور یہ گرد و غبار سے آزاد علاقہ ہے۔ اس علاقہ کا نظریہ اور تعمیر ہندوستانی اور عالمی نامور معماروں نے کی ہے۔ اس کے قریب میں رہائشی علاقے بھی بنائے گئے ہیں۔ بنگلور سے GV تک پہنچنے کے لئے تقریباً 20 منٹ کا وقفہ درکار ہے۔

کشیما ٹکنالوجی ایک صنعت ہے جسے سب سے پہلے (GTV) میں داخل ہونے کا اعزاز حاصل ہے۔ اس 80,000 مربع فٹ کے رقبہ پر مشتمل صنعت میں 600 افراد برسرِ روزگار ہیں۔

اصطلاح گلوبل ویلیج (عالمی دیہات) کو مارشل مک لوہان (Marshall Mc Luhan) نے سب سے پہلے استعمال کیا۔ انہوں نے اصرار کیا کہ "یہ ہمیں دنیا کے تمام حصوں اور ممالک سے ایک دوسرے کو زیادہ سے زیادہ شریک (involve) ہو کر ہماری عالمی ذمہ داریوں کو محسوس کرنے پر مجبور کرتا ہے"۔ اسی طرح ویب (انٹرنٹ) سے منسلک کمپیوٹر ایک دوسرے سے رابطہ قائم کرنے کے لئے استعمال ہو رہے ہیں۔ اس نئی حقیقت نے تہذیب و تمدن اور ثقافت کو نئی سماجی ساخت دی ہے۔

محاسبہ

حصہ - A معروضی سوالات:

1۔ ذیل میں سے کونسے گروپ میں صرف حیاتیاتی تحلیل پذیر اشیاء ہیں ؟

(گھاس، پھول اور چمڑا، گھاس، لکڑی اور پلاسٹک، پھلوں کے چھلکے، کیک اور پلاسٹک، کیک، لکڑی اور گھاس)

2۔ ذیل میں سے کونسا سلسلہ غذائی زنجیر بناتا ہے؟

(گھاس، گیہوں اور آم، گھاس، بکری اور انسان، بکری، گھاس اور ہاتھی، گھاس، مچھلی اور بکری)

3۔ ذیل میں سے کونسے طریقے ماحول-پسند ہیں۔

(خریداری کے دوران کپڑے کی تھیلی کا استعمال، استعمال نہ ہونے کی صورت میں لائٹ اور فین کا بند کر دینا، عام نقل و حمل کے ذرائع کا استعمال، اوپر بتائے گئے تمام)

4۔ کالا سونا کسے کہتے ہیں؟

(ہائڈروکاربن، کوئلہ، پٹرولیم، ایتھر)

5۔ غیر موزوں لفظ کو خارج کیجئے۔

(پودے، ٹڈا، مینڈک، باگھ ، سانپ)

6۔ سبز کیمیاء کے حاصل کی ایک مثال

(پلاسٹک، کاغذ، حیاتیاتی پلاسٹک، ہیلوجن کے اگن دافع)

7۔ موسمی تبدیلی اور اشتعال کرہ ارض کی ذمہ دار سبز مکانی گیس .... ہے۔

(ہائڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن، کاربن ڈائی آکسائڈ)

8۔ تالابی ماحولیاتی نظام میں تحلیل گر .... ہیں۔

(پودے، بیکٹیریا، مینڈک، نباتاتی جل چر)

9۔ بارش حاصل کرنے کے لئے بادلوں پر چھڑکی جانے والی کیمیائی اشیاء .... ہے۔

(پوٹاشیم ایوڈائڈ، کیلشیم کاربونیٹ، سلفر ڈئی آکسائڈ، امونیم فاسفیٹ)

10۔ رکازی ایندھن کی ایک مثال

(تانبا ، لوہا، میگنیشیم، کوئلہ)

حصہ-B

11۔ نیچے دی گئی غذائی زنجیر کا مطالعہ کیجئے۔ تصحیح کیجئے اور اسے توانائی کے اہرام میں تبدیل کیجئے۔

چیل ← سُروا ← چڑیا ← شہتوت

12۔ دی گئی مثال کا مطالعہ کیجئے اور سوال کا جواب دیجئے۔

a۔ کونسا خط (A یا B) توانائی کے بہاؤ کو ظاہر کرتی ہے؟ اس کے بارے میں آپ کی کیا رائے ہے؟

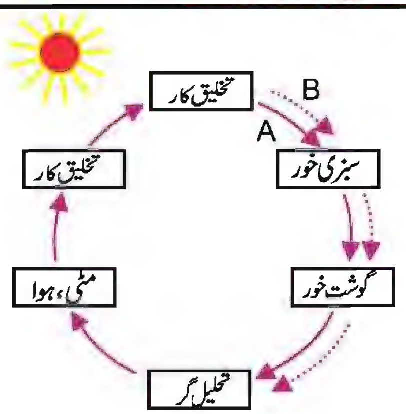
b۔ ایک تحلیل گر کی مثال پیش کیجئے۔

13۔ غذائی زنجیر کا مطالعہ کیجئے۔

چیل ← سانپ ← چوہا ← دھان

اگر تخلیق کار نے 500 K Cal توانائی محفوظ کی ہو تو تیسرے غذائی درجے میں کتنی توانائی منتقل ہوئی ہوگی؟

حیاتیات



14۔

a۔ شمار 1 اور 3 کے عمل کے نام بتائیے۔

b۔ عمل 1 کی وضاحت کیجئے۔

c۔ کوئی ایک رکازی ایندھن کی مثال پیش کیجئے (**)

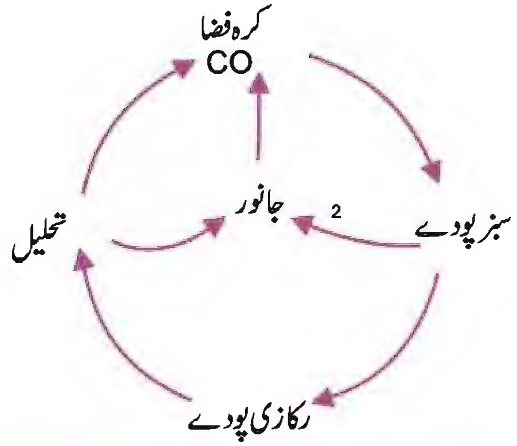
حصہ -C

15۔ a) ان اشیاء کی درجہ بندی کریں۔

(لکڑی، کاغذ، پلاسٹک، گھاس)

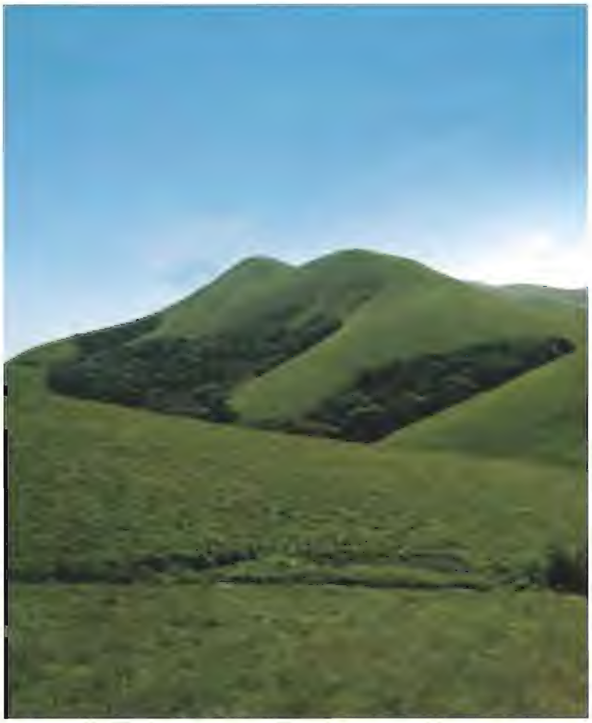
b) اپنی درجہ بندی کو تفصیل کے ساتھ وضاحت کریں۔

16۔ کیا آپ کے علاقہ میں پانی کی قلت ہے اور کیا اس کی وجہ سے لوگ متاثر ہو رہے ہیں؟



یہ بتائیے کہ پانی کی قلت کو دور کرنے کے لئے کیا اقدامات اٹھائے جائیں۔

17۔ دھواں، دھواں، ہر طرف دھواں ہی دھواں۔ کیا ایسی صورت حال میں صحت برقرار رکھی جاسکتی ہے۔ کوئلہ کے جلنے کے مضر اثرات کی فہرست بنائیے۔



مغربی گھاٹ کے شولے اور گھاس کے میدان جنوبی ہند کی تمام ندیوں کا ذریعہ ہے۔ یہاں کے اوپری حصہ کی پہاڑیوں میں نادر ماحولیاتی نظام پایا جاتا ہے جس کی تخلیق ہم کسی بھی قیمت پر نہیں کر سکتے۔

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں: 1. Plant Ecology Sheela. R.S. and c handel .P.S

2. New development in green chemistry v.k . a tlerwalia, M. k idwai

ویب سائٹ: www.enviroliteracy.org/article.php/600 html

8۔ گندے پانی کا انتظامیہ
Waste water management

دنیا بھر میں انسان پانی کے ذرائع کو ہر قسم کی غلاظت سے آلودہ کر رہا ہے۔ ہم یہ سمجھتے ہیں کہ پانی تمام غلاظت کو بہا کر لے جائے گا، مگر اس کے دوسرے پہلو پر غور نہیں کرتے کہ یہی پانی ہماری زندگی اور دیگر جانداروں کی زندگی کے لئے طریق حیات ہے۔

کیا تم اُن اشیاء کے نام بتا سکتے ہو جنہیں تم بہا کر ندیوں اور نالیوں میں داخل کرتے ہو؟

اس طرح کی انسانی کارروائیوں سے تالاب، جھیل، جھرنے، ندیاں، نالے اور سمندر آلودہ ہوتے جا رہے ہیں۔ لہٰذا ہم پانی کو آلودہ ہونے سے بچائیں تاکہ اس کے مضر اثرات ہمیں متاثر نہ کریں

8.1۔ پانی کا سفر

پانی ایک بیش بہا طبعی شئے ہے، جو تمام جانداروں کے لئے بہت اہم ہے۔ تمام حیاتیاتی افعال اور بعض خلوی تحول پانی کو استعمال کرتے ہیں۔ اس کی اس خصوصیت کی وجہ سے اس کے بغیر کرہ ارض میں زندگی کا بسیرا امر محال ہے۔

پانی کا دَور (آبی دور)

کرہ ارض میں تقریباً 1400 ملین مکعب کلومیٹر کی کثیر مقدار میں پانی موجود ہے۔ یہ پانی گیلی سطحوں، بارش یا برف کی شکل میں، تالابوں، ندیوں میں پہنچ کر سمندر میں پہنچتا ہے۔ گلیشیائی ذخیرہ اور پہاڑوں پر برفانی سطحوں میں بھی جمع ہوتا ہے۔ پودے مٹی سے پانی حاصل کرتے ہیں اور اپنی تحولی کارروائیوں کو انجام دینے کے بعد عمل سریان کے ذریعے فضا میں آبی بخارات خارج کرتے ہیں۔ اسی طرح دیگر تمام جاندار پانی کا استعمال کرتے ہیں۔

پانی کے ذرائع :

قدرت میں پانی وسیع طور پر مختلف شکلوں میں پھیلا ہوا ہے۔ جیسا کہ ٹھوس، مائع اور بخارات۔ زمین کی سطح پر پانی کا ابتدائی ذریعہ بارش ہے۔ دنیا میں پانی کا سب سے بڑا ذریعہ سمندر ہے۔ پانی کا بالکل قلیل حصہ 2.4% تازہ پانی ہے اور یہ بھی گلیشیر یا زمین کے اندر موجود ہے۔ زمین کے اندر موجود پانی کی سطحیں زیر زمین پانی یا سطح سیرابی کہلاتی ہے۔ بعض مقامات پر زمین کی قشر سے پانی اوپر کی

طرف ابلنے لگتا ہے جسے جھرنے یا آرٹیسی کنویں کہتے ہیں۔ ندیاں کثیر مقدار میں پانی لاکر تالابوں اور جھیلوں کو بھرتی ہیں۔ تر زمینیں اور دلدل وغیرہ پانی کے سفر میں اہم رول ادا کرتے ہیں۔

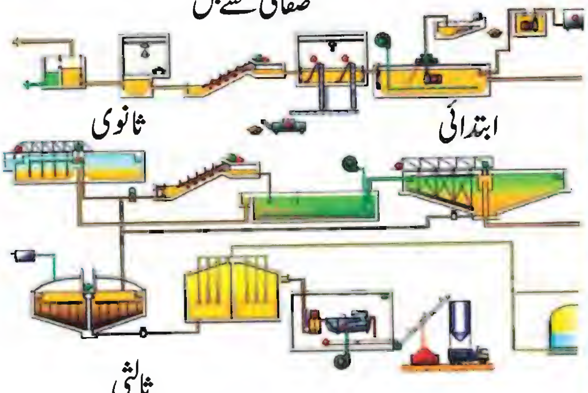
8.2۔ گندہ پانی (بدرو پانی) (Sewage)

رہائشی علاقوں، اداروں، تجارت اور صنعتی مقامات سے خارج ہونے والا پانی جس میں پاخانہ، حمام، رسوئی گھر وغیرہ سے نکلنے والا پانی نکاسی نالیوں کے ذریعے باہر خارج کیا جاتا ہے۔

8.3۔ صفائی

جن مقامات پر گندہ پانی نکلتا ہے، اُسی کے قریب اس کی صفائی ہونی چاہئے۔ (سپٹک ٹینک، حیاتی فلٹر یا ہوائی صفائی کا نظام) یا ان کو پائپ کے جال کے ذریعہ پمپ اسٹیشنوں میں جمع کر کے منسپل صفائی کے نظام (گندہ پانی اور پائپ کا نظام ملاحظہ کیجئے) تک پہنچانا چاہئے۔ گندہ پانی کو جمع کرنا اور اسے پاک کرنے کے مقامی، ریاستی اور مرکزی حکومت کی جانب سے عائد کردہ معیار کو برقرار رکھنا چاہئے۔ صنعتی فضلات کی صفائی کے لئے مخصوص نظام چاہئے۔

گندے پانی کی صفائی کے قدیم طریقے میں تین مرحلے ہوتے ہیں۔ ابتدائی، ثانوی اور ثالثی طریقہ۔



خاکہ 8.1 گندہ پانی کی صفائی کا نظام

ابتدائی صفائی :

یہ گندہ پانی کو عارضی جمع کرنے کی جگہ ہے جو بڑے بیسن کی شکل میں ہوتے ہیں۔ یہاں پر ٹھوس اور وزنی ذرات نیچے تہ نشین ہو جاتے ہیں اور ہلکے ذرات اوپر بہنے لگتے ہیں۔ تہ نشین ذرات اور ہلکے ذرات کو وقتاً فوقتاً الگ کر لیا جاتا ہے اور باقی مائع کو ثانوی صفائی کے لئے بھیج دیا جاتا ہے۔

ثانوی صفائی :

ثانوی صفائی کے نظام میں حیاتیاتی طور پر حل پذیر اور معلق مادّے الگ کئے جاتے ہیں۔ اس میں بعض خورد بینی عضویے استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ ایک جداگانہ عمل چاہتا ہے جس میں پانی کو خارج کرنے سے پہلے ان خورد بینی عضویوں کو الگ کر لیا جاتا ہے جس کے بعد ثالثی صفائی کے لئے اسے بھیج دیا جاتا ہے۔

ثالثی صفائی :

یہاں پر ابتدائی اور ثانوی صفائی کے بعد کیمیائی تقطیر کیا جاتا ہے۔ صاف کئے ہوئے پانی میں جراثیم کش کا استعمال طبعی یا کیمیائی طور پر کیا جاتا ہے۔ (مثال کے طور پر کھلے ٹینک (lagoon) اور مائکرو فلٹریشن)۔ اس کے بعد اسے نالیوں، ندیوں، خلیج، تالابوں یا تر زمینوں میں خارج کیا جاتا ہے یا زراعت کے لئے یا پارکوں کے لئے یا اگر بہت پاک وصاف ہو تو اسے زمین میں داخل ہونے کے لئے بھی دیا جاسکتا ہے یا زراعت میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔

گندہ پانی کی صفائی میں حیاتیاتی عمل:

(Bioremediation) حیاتیاتی فعل ایک ایسا عمل ہے جسے خوربینی عضویے، فنجی یا دیگر خامروں کی مدد سے عمل میں لایا جاتا ہے جو اس میں موجود آلودگر اور مضر اشیاء کو الگ کر دیتی ہے۔ نائٹروزوموناس یوروپیا نامی عضویے کو گندہ پانی کی صفائی میں، تازہ پانی، عمارتوں کی دیواروں پر اور آلودہ مقامات کی عمارتوں پر جہاں نائٹروجن کی مقدار بہت زیادہ ہے، استعمال کیا جاسکتا ہے۔

کارروائی 8.1

- یہ معلوم کیجئے کہ تمہارے علاقہ کے گندہ پانی کی صفائی کس طرح کی جاتی ہے۔ کیا وہاں موجود انتظامات مقامی پانی کے ذرائع کو گندہ پانی سے آلودہ کرتے ہیں؟
- یہ معلوم کیجئے کہ تمہارے علاقہ میں موجود صنعتیں کس طرح اپنے فضلات کو صاف کرتے ہیں۔ کیا وہاں موجود انتظام پینے کے پانی کے ذرائع، مٹی اور ہوا کو آلودہ کررہا ہے؟

8.4۔ رہائشی علاقوں میں صفائی :

گھروں کے بیت الخلاء، حمام، رسوئی گھر سے نکلے ہوئی گندہ پانی کو نکاسی نالیوں کے ذریعہ خارج کیا جاتا ہے۔

ترقی یافتہ دور میں گھروں سے خارج کردہ پانی کو گرے واٹر (Grey water) اور بلیک واٹر (Black water) نام دیا گیا ہے۔ گرے واٹر کو پودوں کے لئے اور بیت الخلاء کو دھونے کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

گندہ پانی

گندہ پانی کو عموماً گرے واٹر کہا جاتا ہے۔کوئی بھی پانی کی قسم جو گھروں میں استعمال ہوتی ہے، سوائے بیت الخلاء کے، گندہ پانی کہلاتا ہے۔

اس کو کئی طرح سے استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔

1۔ باغیچوں کی سینچائی کے لئے۔

2۔ سپٹک ٹینک کی صفائی کے لئے۔

3۔ کھیتوں میں آب پاشی کے لئے۔

گھریلو پانی کو دوبارہ استعمال کرنے کے فائدے۔

1۔ تازہ پانی کا کم استعمال

2۔ سپٹک ٹینکوں میں کم ارتکاز

3۔ زمین میں پانی کا داخل ہونا

4۔ پودوں کی افزائش

8.5۔ حفظانِ صحت اور بیماریاں

پانی کی فراہمی، حفظانِ صحت اور پاکی صفائی کا ایک دوسرے سے گہرا تعلق ہے۔ حفظانِ صحت کی کمی، پینے کے پانی کا معیار اور پاکی صفائی کے فقدان کی وجہ سے دنیا میں غریب طبقہ کے بے شمار لوگ ہرسال بیماریوں کا شکار ہوکر مررہے ہیں۔ انسانوں کے ذریعہ پانی کی آلودگی، کیمیائی یا صنعتی فضلات کئی متعدی بیماریاں پھیلاتے ہیں جو غذا یا طبعی عوامل کے ذریعے پھیلتے ہیں۔

پانی سے پھیلنے والی بیماریاں

انسان اور جانوروں کے فضلات اور بول و براز سے آلودہ پینے کے استعمال سے جس میں کئی بیماری پھیلانے والے بیکٹیریا اور وائرس ہوتے ہیں، ان سے ہیضہ، ٹائفائڈ، امیبائی اور بیسلّی پیچش اور دیگر اسہال لاحق ہوتے ہیں۔

پانی کے بہاؤ سے پیدا ہونے والی بیماریاں

ذاتی حفظانِ صحت کی کمی، جلد اور آنکھوں کو آلودہ پانی سے صاف کرنے سے اسکیبیس، ٹراکوما، جوں اور دیگر جانوروں سے پھیلنے والی بیماریاں لاحق ہوسکتی ہیں۔

حیاتیات

کارروائی 8.2

- بیت الخلاء جا کر واپس آنے کے بعد دونوں ہاتھوں کو اچھی طرح سے دھونے کی عادت ڈالو۔
- غذا اور پانی کے برتنوں کو استعمال کرتے وقت انہیں ڈھک کر رکھو۔
- سیلاب اور دیگر قدرتی آفات کے دوران پانی کو گرم کرنے کے بعد ہی استعمال کریں۔
- مضر صنعتی فضلات کے جمع کرنے کی جگہ یا پانی کے آلودہ مقامات پر زندگی بسر کرنے والے زمین کا پانی استعمال کرتے وقت بہت ہی محتاط رہیں۔

پانی کو بنیاد بنا کر پھیلنے والی بیماریاں : پانی میں موجود طفیلیوں کی وجہ سے پھیلنے والی بیماریاں ڈراکن کلیاسس، شیسٹومیاسس، اور دیگر ہل منتھس۔

پانی سے تعلق رکھنے والی بیماریاں :

یہ پانی میں موجود حامل کیڑوں سے پھیلتی ہیں۔ جیسے ڈینگو، فلیریاسس، ملیریا، آنکوسر سیاسس، ٹرئی پانوس اومیاسس اور زرد بخار۔

- آلودہ پانی کو پینے سے کئی بیماریاں جیسے وائری ہپاٹیٹس، ٹائفائڈ، ہیضہ، پیچش وغیرہ لاحق ہوسکتا ہے۔
- ذاتی حفظان صحت کے لئے درکار پانی کی کمی سے جلد اور آنکھوں کی بیماریاں آسانی سے پھیلتی ہیں۔
- پانی کو بنیاد بنا کر پھیلنے والی بیماریاں اور پانی کے حاملوں کو ذریعہ بنا کر پھیلنے والی بیماریاں، پانی کی فراہمی کے مقامات سے ہی پھیلتی ہیں۔ یہ مچھر اور گھونگے کی افزائش کے مقامات بن جاتے ہیں اور یہ ملیریا، شیسٹوسومیاسس، لمفی فلیریاسس اور جاپانی انسفالٹس جیسی بیماریوں کے لئے میزبان بن جاتے ہیں۔
- پینے کے پانی کی فراہمی جس میں زیادہ مقدار میں زہریلی کیمیائی اشیاء ہوں (جیسے آرسنک اور نائٹریٹ)، کئی بیماریاں لاسکتی ہیں۔
- پانی کی فراہمی میں، صفائی اور حفظانِ صحت میں کمی کی وجہ سے ترقی پذیر ممالک میں کئی بیماریاں اور اموات واقع ہوتے ہیں۔
- غذائی قلت کے بعد پاک صاف پینے کا پانی اور نکاسی نالیوں کا فقدان دنیا بھر میں بیماریوں کے پھیلنے کا ایک اہم سبب ہے۔
- ہر سال دنیا بھر میں 1.5 ملین اموات خاص کر پانچ سال سے کم عمر کے بچوں میں پیچش کی وجہ سے واقع ہوتی ہیں۔
- ترقی پذیر ممالک کی تقریباً 10 فیصد آبادی آنتوں کے کیڑوں کے امراض سے متاثر ہے۔ اس سے غذائی قلت، خون کی کمی اور نشو و نما کی کمی (retarded growth) واقع ہوتی ہے۔
- 300 ملین افراد ملیریا سے متاثر ہیں۔

8.6۔ گندہ پانی کے خارج کرنے کا متبادل انتظام

اناج بونے کے لئے غذا اور پانی درکار ہے۔چونکہ گھریلو گندے پانی میں غذائی اجزاء،معدنیات اور پانی موجود ہیں،اس کی صفائی کے اخراجات بہت مہنگے ثابت ہو سکتے ہیں،اس لئے اسے زراعت میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جہاں پر گھریلو گندہ پانی کو زراعت کے لئے استعمال کیا گیا ہے،وہاں پر تازہ پانی کو صرف پینے کے لئے مختص کر دیا جائے۔گھریلو گندہ پانی کو بطورِ نامیاتی کھاد بھی استعمال کیا جاسکتا ہے،جس سے کیمیائی کھادوں کے استعمال میں کمی آسکتی ہے۔ اس سے قیمت،توانائی، اخراجات اور صنعتی آلودگی میں کمی واقع ہوسکتی ہے۔گندہ پانی کو عام طور پر مچھلیوں کی پرورش میں استعمال کیا جاتا ہے۔

8.7۔ عام مقامات پر پاکی صفائی

جن مقامات پر آبادی زیادہ ہوتی ہے، جیسا کہ بس اسٹیشن ، اسکول، خاص طور پر جہاں وہ ایک ہی ذریعہ سے کھانا کھاتے ہیں، وہاں پر بیماریوں کے پھیلنے کا زیادہ خدشہ رہتا ہے۔ ہیضہ، ہیپاٹیٹس-A، ٹائفائڈ اور دیگر اسہالی بیماریاں لاحق ہوسکتی ہیں۔

وہ مقامات جنھیں زیادہ بھیڑ یا عوام استعمال کرتے ہیں، وہاں پر وہ کتنا وقت گزارتے ہیں اور کس قسم کا کام کرتے ہیں ، اس کی مناسبت سے وہاں پر معقول پاکی صفائی کا انتظام ہونا چاہئے۔

عام مقامات پر پاکی صفائی کے بنیادی قوانین :

1۔ وہاں پر مناسب بیت الخلاء کا انتظام ہونا چاہئے۔

2۔ عورتوں اور مردوں کے لئے الگ الگ بیت الخلاء کا انتظام ہونا چاہئے۔

3۔ مردوں کے بیت الخلاء میں پیشاب کے لئے الگ اور پاخانہ کے لئے الگ انتظام ہونا چاہئے جب کہ عورتوں کے بیت الخلاء میں صرف پاخانہ کا انتظام ہونا چاہئے۔

4۔ وہاں پر صاف پانی سے ہاتھ دھونے کا بیسن ہونا چاہئے۔

5۔ ہاتھوں کی صفائی، بیت الخلاء کی صفائی اور ذاتی حفظانِ صحت کے لئے پاک صاف پانی کا معقول انتظام ہونا چاہئے۔

8.8۔ توانائی کا انتظامیہ

توانائی کا انتظامیہ کیا ہے؟

اصطلاح ''توانائی کا انتظامیہ'' کے کئی لفظی معنی ہیں، مگر اس کا اصل معنی توانائی کو بچانا ہے۔کاروبار،عوامی ادارے،حکومتی ادارے اور گھروں میں توانائی کو کن کن طریقوں سے بچایا جاسکتا ہے۔

توانائی کو بچانے کے اقدامات

گھر اور دفتر یا صنعتوں میں توانائی کے استعمال کا بغور مطالعہ کر کے بچانے کے طریقے یا عمل کو توانائی کا انتظامیہ کہتے ہیں۔

8.8.1۔ توانائی کا محاسبہ

کسی عمارت، صنعت یا نظام میں عمل توانائی کے بہاؤ کا ایک معائنہ، جائزہ اور تجزیہ سے توانائی کا محاسبہ کیا جاسکتا ہے۔ یہ اس لئے کیا جاتا ہے تاکہ کسی نظام کے اندر داخل ہونے والی توانائی کو اس نظام میں خلل ڈالے بغیر کس طرح سے بچایا جاسکتا ہے۔

گھروں میں توانائی کا محاسبہ

ماہرین اعلیٰ آلے استعمال کر کے (مثلاً Blower doors اور زیرسرخ کیمرے) اس مقصد کے ساتھ کہ پوری کارکردگی کے

حیاتیات

اور زیرسرخ کیمرے) اس مقصد کے ساتھ کہ پوری کارکردگی کے ساتھ گھروں کو کس طرح ٹھنڈا اور گرم رکھا جاسکتا ہے تاکہ توانائی کا استعمال کم سے کم ہو۔ اس قسم کے محاسبہ سے گھروں میں توانائی کو کم سے کم استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔

گھروں میں توانائی کے محاسبہ کے دوران عمارت کے مختلف خواص، جیسے اس کی دیواریں، چھت، زمین، دروازے، دریچے اور اوپر لگائے گئے بجلی کے بلب وغیرہ کا حساب کیا جاتا ہے۔ اس سے عمارت کی جملہ حرارتی کارکردگی محسوب کی جاتی ہے۔ اس سے وہاں کے میکانیکی نظام کو جس میں گرم کرنے کے آلے، ہوا کے راستے، ایرکنڈیشنر اور تپش قرار (Thermostat) (مستقل تپش کی برقراری) وغیرہ کو منظم کیا جاسکتا ہے۔

گھروں میں توانائی کا محاسبہ ایک تحریری رپورٹ کی شکل میں پیش کیا جاتا ہے جس میں کسی خاص موسم میں وہاں کی تپش کی برقراری، چھت کی اونچائی، سورج کی سمت (Solar orientation)، وغیرہ ہوگی۔ یہ ایک متعین مدت تک مثال کے طور پر ایک سال کے لئے ہوگا۔ ہوسکتا ہے اگلے سال اس میں مزید ترمیمات کے ساتھ اور بھی گنجائش کے ساتھ توانائی کی بچت کی جاسکے۔ اس میں مالک مکان بجلی، گیس، اور توانائی کے دیگر استعمال کردہ ذرائع کی بلیں محفوظ رکھے گا تاکہ آئندہ سال یا دو سالوں میں اُسے فرق معلوم ہو۔

گھریلو توانائی کا محاسبہ اس لئے بھی کیا جاتا ہے کہ عمارت میں کم سے کم اخراجات میں زیادہ سے زیادہ آرام اور سہولت مہیا ہو۔ اس کے ساتھ ساتھ مرکزی حکومت کی طرف سے عائد کردہ توانائی کی کارکردگی کے لئے امداد بھی حاصل کی جاسکتی ہے۔

اسکول میں توانائی کا محاسبہ

توانائی کے استعمال کے مختلف طریقوں کو ظاہر کرتے ہوئے یہ بتایا جاسکتا ہے کہ کس طرح سے یہاں پر توانائی کی بچت کی جاسکتی ہے یا ان کے استعمال میں کمی لائی جاسکتی ہے۔

توانائی کی بچت سے جو رقم بچے گی، اُسے اسکول کے دیگر اہم منصوبوں میں لگایا جاسکتا ہے، مگر اس کا اصل مقصد زمین کے ذرائع کا کم سے کم استعمال کر کے اسے ماحولیاتی آلودگی سے بچانا ہے۔ توانائی کے بہتر ذرائع کو استعمال کر کے مثال کے طور پر بتی کے بلب کی بجائے سی.یف.یل (CFL) بلب استعمال کر کے سال میں تقریباً 6000 میگاواٹ بجلی کی بچت کی جاسکتی ہے۔

اور بھی کئی طریقے ہیں جنہیں تم اپنی اسکول میں اپنا کر اسکول کی رقم کو بچا سکتے ہو۔ جیسا کہ پانی کے رِسنے (Leakage) کو بند کر کے پانی کا استعمال کم کیا جاسکتا ہے، خاص کر گرم پانی اور پانی کی فراہمی کو کم کرسکتے ہو۔

اپنی اسکول میں توانائی کو بچانے کا ایک اور اہم طریقہ بازیابی (تصنیع ثانی) (recycling) ہے۔ مثال کے طور پر دودھ کے ڈبے یا تھیلیاں، اور پرنٹر کے خالی ڈبوں (Cartridge) کو پھینکنے کی بجائے انہیں جمع کر کے تصنیع ثانی کے لئے بیچنے پر اسکول

کارروائی 8.3

- گرمی کے وقت دن میں ایک تھرمامیٹر (تپش پیما) کی مدد سے اپنے کلاس روم کی تپش معلوم کرو اور نیم کے درخت کی چھاؤں کی تپش معلوم کرو۔
- ایک ٹنگسٹن کا بلب اور سی.یف.یل جلاؤ۔ اور ان دونوں میں استعمال ہوئی توانائی کا موازنہ کرو۔

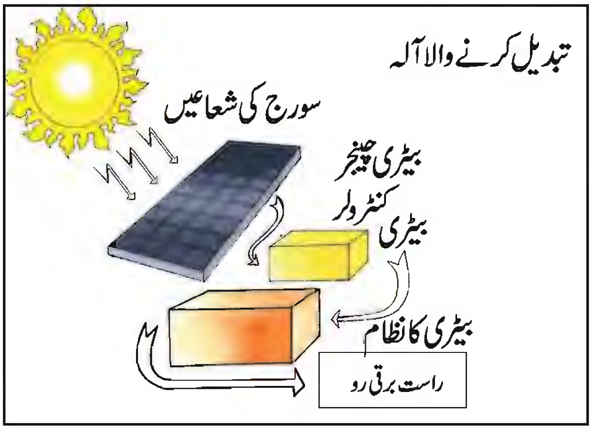
میں نہ صرف بے کار اشیاء کی کمی ہوسکتی ہے، بلکہ پیسوں کی بچت بھی کی جاسکتی ہے اور ساتھ ساتھ ماحول کو پاک صاف رکھنے میں معاون و مددگار ثابت ہوگا۔

8.8.2۔ تجدیدی ذرائع (Renewable sources)

قدرتی ذرائع تجدیدی ذرائع ہوا کرتے ہیں، اگر انسان ان قدرتی ذرائع کا بہت جلد بطورِ متبادل استعمال کرلے تو یہ اس کے لئے بہتر ثابت ہوگا۔ شمسی توانائی، ہائڈروجن، ہوا اور آبی برقی توانائی، یہ سب طویل مدت تک استعمال کئے جاسکتے ہیں۔

شمسی توانائی

یہ توانائی براہِ راست سورج سے حاصل ہوتی ہے۔ نیوکلیائی توانائی کے ساتھ یہ زمین پر بہت زیادہ حاصل ہونے والی توانائی ہے۔ اس توانائی کو متبادل توانائی کے طور پر استعمال کیا جارہا ہے اور اس کی شرح سالانہ 50% ہے۔ متبادل کے طور پر شمسی برقی خانہ (Photovoltaic cell) استعمال کئے جارہے ہیں جو شمسی توانائی کو براہِ راست برقی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں۔ جتنی توانائی ہم سال بھر میں استعمال کررہے ہیں، اس سے 1000 گنا زیادہ توانائی سورج ہمیں فراہم کرتا ہے۔



خاکہ 8.2 شمسی توانائی

کارروائی 8.4

- ایک شمسی کوکر یا ایک شمسی گرم پانی کے آلے کے عمل کا مشاہدہ کیجئے، خاص کر وہ کس طرح مجوز (Insulated) کیا گیا ہے تاکہ وہ زیادہ سے زیادہ حرارت جذب کرسکے۔
- کم قیمتی اشیاء استعمال کرکے اپنی طرف سے ایک شمسی کوکر تیار کرو اور یہ نوٹ کرو کہ تمہارے نظام سے کتنی تپش حاصل ہوتی ہے۔
- بحث کرو کہ شمسی کوکر یا شمسی ہیٹر کے استعمال کے فوائد اور نقائص کیا ہیں۔

ہائڈروجن

ایندھن کے متبادل ذرائع کا ایک بہترین انتخاب ہائڈروجن ہے۔ یہ کثیر مقدار میں آسانی کے ساتھ تیار کی جاسکتی ہے۔ یہ مانا گیا ہے کہ انسانی توانائی کی ضروریات کو ہائڈروجن کے ذریعے پورا کیا جاسکتا ہے۔ اس کی کارکردگی، پٹرول اور دیگر ایندھنوں کی بہ نسبت بہت زیادہ ہے۔ یہ ایک غیر زہریلی گیس ہے اور آسانی کے ساتھ استعمال اور فراہم کی جاسکتی ہے۔ یہ آلودگی سے بھی پاک ہے۔ ہائڈروجن میں سب سے زیادہ فی کمیتی توانائی (Energy mass content) موجود ہے۔ ہائڈروجن کی احتراقی تپش فی کمیتی اکائی ہائڈروکاربن ایندھنوں سے 2.5 گنا زیادہ، ایتھنال سے 4.5 گنا زیادہ اور میتھنال سے 6.0 گنا زیادہ ہے۔ اس کی حرحرکیاتی توانائی کی تبدیلی کی کارکردگی 30-35% (Thermodynamic energy conversion efficiency) ہے، جب کہ پٹرول میں صرف 20-25% ہے۔

ہوائی توانائی

سورج کی گرمی کی وجہ سے زمین کی سطح غیر مساوی طور پر گرم ہوتی ہے جس کی وجہ سے ہوائیں چلنے لگتی ہیں۔ ہوائی توانائی سے آج کل

مزید جانکاری کے لئے

ڈنمارک کو ہواؤں کا ملک کہا جاتا ہے۔ وہاں کی جملہ برقی توانائی کا 25% سے زیادہ حصہ ہوائی چکیوں سے حاصل ہوتا ہے۔ جس کا جال پورے ملک میں پھیلا ہوا ہے۔ جملہ مقدار میں جرمنی سب سے اونچا مقام رکھتا ہے، جب کہ ہندوستان ہوائی توانائی کے ذریعے بجلی کی پیداوار میں دنیا میں 5 واں مقام رکھتا ہے۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ اگر ہندوستان میں مکمل طور پر ہوائی توانائی کا استعمال کیا جائے تو تقریباً 45000 میگاواٹ بجلی پیدا کی جاسکتی ہے۔ ہوائی توانائی کا سب سے بڑا کارخانہ تمل ناڈو میں کنیا کماری کے قریب لگایا گیا ہے اور یہ 380 میگاواٹ بجلی پیدا کرتا ہے۔

بڑی بڑی چرخیوں کو (چرخ باد) گھما کر انہیں جنریٹر سے جوڑ کر برقی توانائی حاصل کی جاتی ہے۔

قدیم ہوائی چکیوں سے میکانیکی عمل جیسے اناج کو کچلنا یا پانی کو پمپ کرنا وغیرہ کیا جاتا تھا۔

خاکہ 8.3 ہوائی چکیاں

8.8.3۔ توانائی کے غیر تجدیدی ذرائع

توانائی کے وہ قدرتی ذرائع جو دوبارہ پیدا نہیں کیے جاسکتے، نہ ہی ان کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے، اور اُن کے مسلسل استعمال سے نہ وہ قائم رہ سکتے ہیں، غیر تجدیدی ذرائع کہلاتے ہیں۔ یہ ذرائع اکثر ایک متعین مقدار میں موجود ہیں اور ان کے استعمال کی شرح، ان کی پیدا کردہ شرح سے بہت تیز ہے۔ رکازی ایندھن (کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس) اور نیوکلیائی توانائی (یورینیم) اس کی مثالیں ہیں۔

رکازی ایندھن

رکازی ایندھن توانائی سے بھرپور، جلنے والے کاربن یا کاربن کے مرکبات ہوتے ہیں جو ملینوں سال قبل زمین کے اندر دفن ہوئے حیاتیاتی مادّے سے پیدا ہوئے ہیں۔

خاکہ 8.4 کوئلہ کی کان کنی

رکازی ایندھن-کوئلہ

یہ ایک کالا معدن ہے جو کیمیائی طور پر کاربن، کاربن کے مرکبات، ہائڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن اور سلفر کا ایک پیچیدہ آمیزہ ہے۔

پٹرولیم

یہ ایک سیاہ، گاڑھا، بدبودار مائع ہے، جو ٹھوس، مائع اور گیسی ہائڈروکاربنوں کا ایک آمیزہ ہے جس میں بالکل تھوڑی مقدار نمک، چٹانی مادّے اور پانی کی ہوتی ہے۔

کارروائی 8.5

کلاس میں دو موضوعات پر بحث کرو۔

دنیا بھر میں موجود زیر زمین کوئلہ کا ذخیرہ ایک اندازے کے مطابق 200 سال تک رہے گا۔ اس صورت میں کیا ہمیں کوئلہ کے ختم ہونے کے بارے میں فکر کرنی ہے؟ کیوں یا کیوں نہیں؟

یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ سورج مزید 5 بلین سال تک قائم رہے گا۔ کیا ہمیں شمسی توانائی کے ختم ہونے کے بارے میں فکر کرنی ہے؟ کیوں یا کیوں نہیں؟

بحث کی بنیاد پر فیصلہ کیجئے کہ توانائی کے کونسے ذریعے کو اختیار کرنا چاہئے۔(i) ختم ہونے والا (ii) ختم نہیں ہونے والا (iii) تجدیدی (iv) غیر تجدیدی۔

ہر موضوع کے لئے تمہارے اسباب پیش کرو۔

قدرتی گیس

قدرتی گیس کا اہم جز میتھین (>90%) ہے، جس میں بالکل تھوڑی مقدار میں ایتھین اور پروپین پائے جاتے ہیں۔ یہ دیگر رکازی ایندھنوں کے ساتھ، کوئلہ کی تہہ میں پائی جاتی ہے۔ دلدلی علاقوں میں میتھانوجنک عضویوں کی وجہ سے اور سوراخوں میں پائی جاتی ہے۔ یہ توانائی کا اہم ذریعہ ہے، کیمیائی کھاد کا ایک اہم جز اور قوی سبز مکانی گیس ہے۔

قدرتی گیس کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنے سے قبل میتھین کے سوا اس میں موجود تمام کیمیائی اشیاء کو الگ کرنا چاہئے۔ اس کے ضمنی حاصلات (By-products) میں ایتھین، پروپین، بیوٹین، پنٹین اور کثیر کیمیائی وزن والے ہائڈروکاربن کے سالمے، سلفر، کاربن ڈائی آکسائڈ، آبی بخارات اور بعض اوقات ہیلیم اور نائٹروجن بھی پائے جاتے ہیں۔

قدرتی گیس کو عام طور پر گیس کہا جاتا ہے خاص طور پر توانائی کے دیگر ذرائع کوئلہ یا تیل کے ساتھ اس کا موازنہ کرتے وقت۔

استعمالات

بجلی کی تیاری : گیسی چرخاب اور بھاپ کے چرخاب کو گھما کر بجلی حاصل کرنے کے لئے قدرتی گیس ایک اہم ذریعہ ہے۔ بہت بڑے بجلی تیار کرنے کے کارخانے جو گرِڈ انجن استعمال کرتے ہیں، وہ قدرتی گیس کو بطور ایندھن استعمال کرتے ہیں۔

گھریلو استعمال : قدرتی گیس گھروں کو فراہم کی جاتی ہے جہاں اسے پکوان کے لئے، بھٹی، گرم کرنے یا ٹھنڈا کرنے یا مرکزی گرمالہ (Central heating) کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ گھریلو یا دیگر عمارتوں میں بائلر، بھٹی اور پانی گرم کرنے کے لئے بھی قدرتی گیس استعمال کی جاتی ہے۔

کیمیائی کھاد کی تیاری میں استعمال ہونے والی امونیا کی تیاری میں بھی قدرتی گیس ایک اہم جز کی طرح استعمال ہوتی ہے۔

دیگر استعمالات : قدرتی گیس کو مصنوعی ریشے، شیشہ، فولاد، پلاسٹک، پینٹ اور دیگر اشیاء کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔ انسان اپنی کبھی ختم نہ ہونے والی ضروریات کی تیاری کے لئے ان رکازی ایندھنوں کو بے دریغ استعمال کرتا چلا جا رہا ہے جس کی وجہ سے ہوا کی آلودگی میں خاطر خواہ اضافہ ہو رہا ہے۔

8.8.4۔ حیاتیاتی ایندھن - تیاری اور استعمال :

حیاتیاتی ایندھن وسیع حد کے ایندھن ہیں جو حیاتیاتی مادے سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ یہ اصطلاح ٹھوس حیاتیاتی مادے، مائع ایندھن اور مختلف حیاتیاتی گیسوں کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ تیل کی قیمتوں میں اضافہ، رکازی ایندھنوں کی حفاظت اور سبز مکانی گیسوں کے اخراج کی وجہ سے عوام اور سائنس دانوں نے اپنی تحقیقات اور استعمال کو حیاتیاتی ایندھنوں کی طرف موڑ لیا ہے۔

نقل وحمل میں استعمال ہونے والے مختلف حیاتیاتی ایندھن یہ ہیں۔

1۔ حیاتیاتی الکحل
2۔ سبز ڈیزل
3۔ حیاتیاتی ڈیزل
4۔ سبزیوں کا تیل
5۔ حیاتیاتی ایتھر
6۔ حیاتیاتی گیس

حیاتیاتی الکحل (Bio alcohol)

حیاتیاتی الکحل شکر کے مرکبات کی تخمیر سے حاصل ہوتا ہے اور یہ اکثر شکر اور نشاستہ کی فصل سے حاصل کیا جاتا ہے۔ جدید ٹکنالوجی سے پیڑ، گھاس جیسے حیاتیاتی مادّوں سے ایتھنال تیار کیا جاسکتا ہے۔ ایتھنال کو اس کی خالص شکل میں بطورِ ایندھن استعمال کیا جاسکتا ہے۔ USA اور برازیل میں حیاتیاتی ایتھنال کا کثیر مقدار میں استعمال ہوتا ہے۔

حیاتیاتی ڈیزل (bio diesel) : سبزیوں کے تیل اور جانوروں کی چربی سے حیاتیاتی ڈیزل تیار کیا جاتا ہے۔ اس کی خالص شکل کو سواریوں میں بطورِ ایندھن استعمال کیا جاسکتا ہے۔

حیاتیاتی گیس (bio gas) : نامیاتی مرکبات کا غیر ہوا باش بیکٹیریا کی مدد سے غیر ہوا باش ہاضمہ کے عمل سے تیار ہونے والی گیس حیاتیاتی گیس ہے۔ اسے حیاتیاتی تحلیل پذیر بے کار فضلات سے بھی حاصل کیا جاسکتا ہے۔ فصلوں کے فضلات سے غیر ہوا باش ہاضمی طریقے سے گیس پیدا کی جاسکتی ہے۔ ٹھوس ضمنی حاصل کو بطورِ حیاتیاتی ایندھن یا نامیاتی کھاد کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔

8.8.5۔ بقائے توانائی - ہم تعاون کیسے کریں

بقائے توانائی :

توانائی کے ذرائع کو مستقبل میں استعمال کے لئے بچانے اور ماحولیاتی آلودگی سے بچنے کے لئے کیا گیا احتیاطی اقدام اور کوششیں کی جائیں، جن سے توانائی کے استعمال میں کمی لائی جائے، بقائے توانائی کہلاتا ہے۔ کم سے کم توانائی استعمال کرنے سے ہی ہم توانائی کی بچت کر سکتے ہیں۔ بقائے توانائی سے نقدی میں اضافہ، ماحولیاتی اقدار، ملک کی حفاظت، ذاتی حفاظت اور انسان کی زندگی آرام سے بسر ہوسکتی ہے۔ فردی طور پر اور تنظیمیں جو توانائی کے براہِ راست صارف ہیں، اسے قیمتوں میں کمی کرنے کے لئے اور معاشیاتی تحفظ حاصل کرنے کے لئے توانائی کی بقا کر سکتے ہیں۔ صنعتی اور تجارتی ادارے اس طریقہ کو اپنا کر اپنی کارکردگی کو بڑھا کر زیادہ منافع حاصل کر سکتے ہیں۔ برقی توانائی کی بقا، توانائی کی پالیسی کا ایک اہم عنصر ہے۔

روشنی :

1۔ لائٹ جب استعمال میں نہ ہوں تو انہیں بند کر دینا چاہئے۔
2۔ بلبوں کے اوپر موجود گرد وغبار کو صاف کر کے بھی روشنی کی مقدار کو بڑھایا جاسکتا ہے۔
3۔ جب تمہیں روشنی کی ضرورت پڑے تو اسے ایک طرف مرکوز کریں۔
4۔ فلوریت والے بلب (Fluorescent bulb) استعمال کریں۔
5۔ تانبے کے لچھے والے چوک (Choke) استعمال کرنے کی بجائے الکٹرانک چوک استعمال کریں۔

فین :

1۔ سیلنگ فین کے لئے قدیم طرز کے ریگولیٹروں کو بدلا کر نئے الکٹران ریگولیٹر کا استعمال کریں۔
2۔ ایکساسٹ فین (Exhaust fan) کو چھت کے فین سے بلند نصب کریں۔

برقی استری :

1۔ خودکار استری کا استعمال کریں جو گرم ہونے کے بعد بند ہوجاتی ہے۔
2۔ استری کرنے کے لئے تپش قرار (Thermostat regulator) کو کپڑوں کی مناسبت سے انتخاب کریں۔

3۔ استری کرتے وقت کپڑوں پر زیادہ پانی نہ چھڑکیں۔

4۔ گیلے کپڑوں پر استری مت پھیریں۔

گیس کے چولھے :

1۔ گیس کے چولھے میں پکوان کے دوران LPG کی بقا کے لئے شعلے کو اوسط رکھو۔

2۔ یہ بات دھیان میں رکھئے کہ اگر چولھے سے نیلا شعلہ نکلتا ہو تو اس کا یہ مطلب ہے کہ آپ کا چولھا ٹھیک کام کر رہا ہے۔

3۔ اگر زرد شعلہ نکل رہا ہے تو اس کا یہ مطلب ہے کہ تمہارے چولھے کے برنر کو صاف کرنا ہے۔

4۔ جہاں تک ہو سکے پریشر کوکر استعمال کریں۔

5۔ پکوان کے دوران برتنوں کو ڈھک دیں۔

6۔ شمسی پانی کا گرمالہ استعمال کریں۔ یہ برقی ہیٹر کا بہتر متبادل ہے۔

الکٹرانی آلے :

1۔ جب ٹی وی اور دیگر آڈیو سسٹم استعمال میں نہ ہوں تو، انہیں بند کر دیں۔ بند کرے بغیر یوں ہی چھوڑ دینے سے 10 واٹ کی بجلی ضائع ہوتی رہتی ہے۔

2۔ لیپ ٹاپ، سیل فون اور ڈیجیٹل کیمرہ کے چارجر کو چارج کرنے کے فوراً بعد نکال لیں۔ اس سے بھی بجلی کی بچت ہوتی ہے۔

واشنگ مشین (کپڑے دھونے کی مشین)

1۔ پورے لوڈ (بھرکر) کے ساتھ مشین کو چلاؤ۔

2۔ پانی کو مناسب مقدار میں استعمال کرو۔

3۔ توانائی کی بچت کے لئے ٹائمر (Timer) استعمال کرو۔

4۔ صحیح مقدار میں صابن استعمال کرو۔

5۔ بہت ہی میلے کپڑوں کے لئے گرم پانی کا استعمال کرو۔

6۔ نچوڑنے کے دوران ٹھنڈے پانی کا استعمال کرو۔

محاسبہ

حصہ-A

1۔ پانی کے ذریعہ پھیلنے والی بیماریوں کی ایک مثال

(اسکیبیس، ڈراکن کولیاسس، ٹراکوما، ٹائفائڈ)

2۔ صفائی کے اس طریقہ کے دوران تہ نشین اور تیرنے والی اشیا نکالی جاتی ہیں۔

(ابتدائی طریقہ، ثانوی طریقہ، ثالثی طریقہ، دیگر طریقہ)

3۔ ان میں سے کونسا غیر تجدیدی ذریعہ ہے؟

(کوئلہ، پٹرولیم، قدرتی گیس، یہ تمام)

4۔ .... قدرتی گیس کا ایک جز ہے۔

(ایتھین، میتھین، پروپین، بیوٹین)

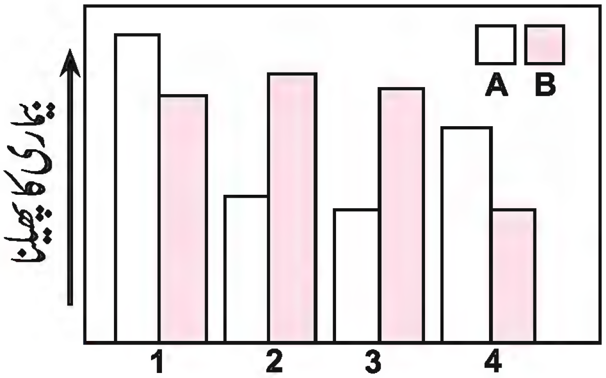
حصہ-B

5۔ ستونی ترسیم A اور B دو شہروں میں پھیلی ہوئی تعفنی بیماری کی نمائندگی کرتی ہے۔ اس کا مشاہدہ کرو اور نیچے دیئے سوالات کے جواب دو۔

1۔ ڈینگو بخار 2۔ چوہے کی بخار 3۔ ہیضہ 4۔ چکن گنیا

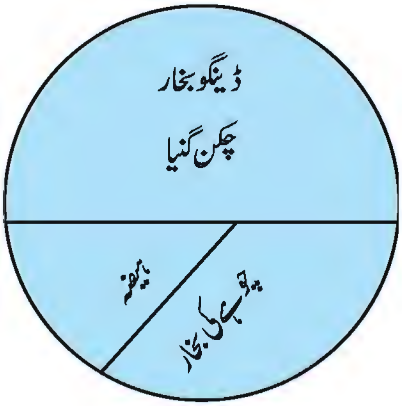
a۔ شہر A میں بیماری پھیلنے کی وجہ کیا ہو سکتی ہے؟

b۔ کونسا شہر زیادہ صفائی اور احتیاطی گندہ پانی کے اخراج کا نظام کی توجہ چاہتا ہے؟



c۔ شہر A میں بیماری کی روک تھام کس طرح کی جاسکتی ہے؟

6۔ 2009-2008 میں کسی دیہات میں پھیلی ہوئی ایک تعفنی بیماری کے جائزہ کی نمائندگی ذیل کے پئی خاکہ میں کی گئی ہے۔اس کا تجزیہ کیجئے اور ذیل کے سوالوں کے جواب دیجئے۔



آبادی کا اکثر حصہ کونسی بیماری سے متاثر ہے؟

a۔ یہ بیماریاں کس طرح پھیلتی ہیں؟

b۔ دوسری دو بیماریاں (ہیضہ اور چوہے کی بخار) کی روک تھام کے لئے کوئی تین اقدامات لکھئے۔

7۔ توانائی کے تجدیدی اور غیر تجدیدی ذرائع کو جوڑئیے۔

ذریعہ	تجدیدی	غیر تجدیدی
پٹرولیم	ہوا	کوئلہ
شمسی توانائی	قدرتی گیس	ہائڈروجن

8۔ غیر موزوں لفظ کو خارج کیجئے۔

a۔ حیاتیاتی الکحل ، سبز ڈیزل ، حیاتیاتی ایتھر، پٹرولیم

b۔ ہیضہ ، ٹائفائڈ ، اسکیبیس ، پیچش (اسہال)

9۔ قدرتی ذرائع غیر تجدیدی ذرائع ہوا کرتے ہیں، اگر انسان ان قدرتی ذرائع کا بہت جلد بطورِ متبادل استعمال کرلے تو یہ اس کے لئے بہتر ثابت ہوگا۔

اس بیان کو پڑھئے اور یہ یقین کر لیجئے کہ یہ بیان صحیح ہے یا غلط۔اگر غلط کو اس کی اصلاح کیجئے۔

10۔ توانائی کی بقا کے لئے مناسب آلوں کا انتخاب کیجئے۔

فلوریت والے بلب ، تانبے کے چوک ، شمسی پانی کا گرمالہ ، برقی پانی کا گرمالہ ، ٹنگسٹن کے بلب ، الکٹرانی چوک

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں 1. Land treatment of waste water M.B. Gohil Publisher : New Age International (p) Ltd.

ویب سائٹ 2. Sewage, en.wikipedia-org/wiki/sewage -treatment.

سبق 9

محلول
SOLUTIONS

9۔ محلول (Solutions)

مقوی شربت

مقوی شربت کا نتیجہ

طہورہ کھیل کے میدان سے فتح یاب لوٹی۔ اس کی ماں سے اُسے خوشی سے استقبال کرتے ہوئے اُسے مقوی شربت پیش کیا۔

طہورہ : امی جان! یہ کیا ہے؟

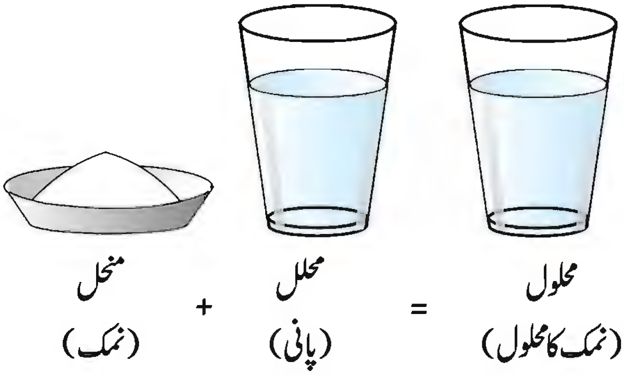
امی : یہ تمہارے لئے مقوی شربت ہے۔ یہ شکر اور پھلوں کے رس کا محلول ہے۔ یہ تمہاری قوت حیات میں اضافہ پیدا کرتا ہے۔

روزمرہ کی زندگی میں محلول اہم رول ادا کرتے ہیں۔ انسان کے جسم میں غذا کا تمثّل بھی محلول ہی کے طور پر ہوتا ہے۔ خون اور لمف بھی محلول ہی کی شکل میں ہیں جو انسانی فعلیاتی نظام میں اہم رول ادا کرتے ہیں۔

دو یا دو سے زیادہ متجانس اشیاء کا آمیزہ محلول کہلاتا ہے۔

تمام محلول متجانس ہوتے ہیں۔ متجانس کے معنی ''دو یا دو سے زیادہ اشیاء کی ایسی حالت جو اس آمیزہ میں یکساں طور پر موجود ہونا'' ہے۔ اگر اس محلول میں دو اجزاء ہوں تو اسے دوہرا محلول (Binary solution) کہلائے گا۔

نمک کا محلول جس میں نمک پانی میں حل ہوا ہو، دوہرا محلول کی ایک مناسب مثال ہے۔



خاکہ 9.1 منحل اور محلل کے متجانس آمیزہ کا محلول

9.1۔ منحل اور محلّل (Solute and Solvent)

کسی محلول میں کم مقدار میں پایا جانے والا جز منحل (Solute) کہلائے گا اور زیادہ مقدار میں پایا جانے والا جز محلّل (Solvent) کہلائے گا۔ عام طور پر ایک منحل حل کرنے والا واسطہ ہے۔ یہ منحل کے ذرات کو گھیر کر محلول بناتے ہیں۔
مختصر طور پر ایک محلول کی نمائندگی اس طرح سے کی جاسکتی ہے۔

(منحل + محلّل ← محلول)

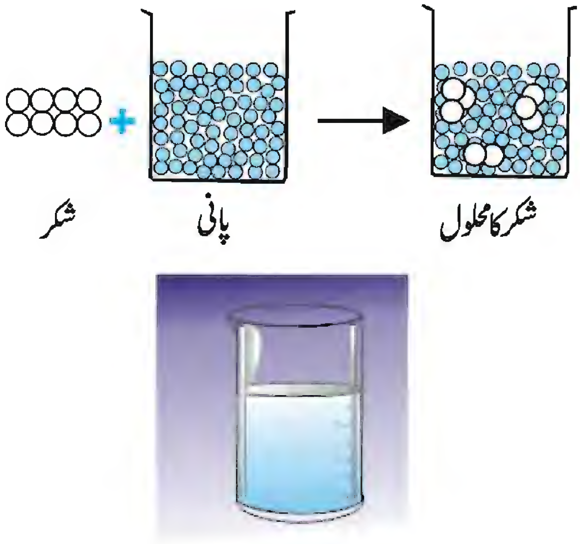
9.2 محلول کے اقسام

9.2.1 ذرات کے جسامت کی بنیاد پر

منحل کے ذرات کے جسامت کی بنیاد پر محلولوں کو تین قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1) اصلی محلول (True Solution)

یہ ایک متجانس محلول ہے جس میں تھوڑی مقدار کے منحل کے ذرات پورے محلّل میں یکساں طور پر پھیلے ہوئے ہیں۔ مثال : پانی میں شکر

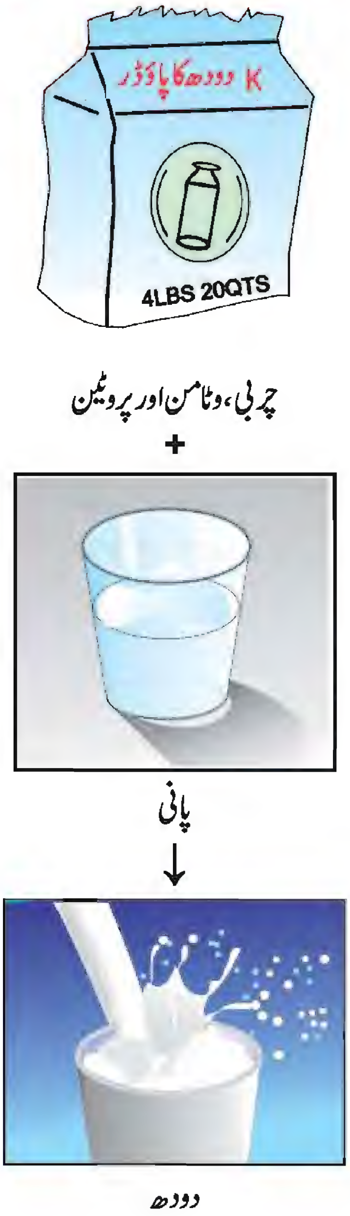


خاکہ 9.2 شکر اور پانی کا آمیزہ محلول بناتا ہے۔

2) لسونت (Colloidal solution)

یہ ایک غیر متجانس آمیزہ ہے جس میں دو ہیئتیں ہوتی ہیں جو منتشر شدہ ہیئت (Dispersed phase) اور انتشار کا واسطہ (Dispersion medium) کہلاتی ہیں۔ ذرات کی شکل میں پھیلنے والی شئے منتشر شدہ ہیئت کہلاتی ہے۔ وہ مسلسل ہیئت جس میں لسونتی ذرات منتشر ہیں، انتشار کا واسطہ کہلاتے ہیں۔

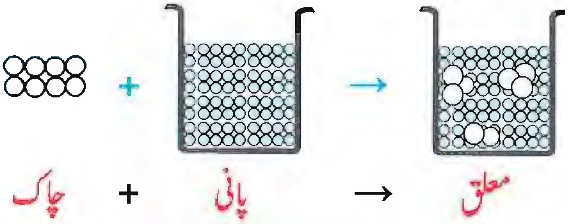
(لسونت محلول ← انتشار کا واسطہ + منتشر شدہ ہیئت)



خاکہ 9.3 دودھ کا پاؤڈر اور پانی لسونت بناتا ہے۔

3۔ معلّق (Suspensions)

کسی محلل میں غیرحل پذیر چھوٹے چھوٹے ذرات کا ایک غیر متجانس آمیزہ ہے۔ معلقوں میں ٹھوس اشیاء ایک جمگھٹا (Cluster) کی شکل میں پائے جاتے ہیں جو اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ انہیں آسانی کے ساتھ دیکھا جا سکتا ہے۔ (مثال: پانی میں چاک پاوڈر)



خاکہ 9.4 چاک اور پانی کا معلق

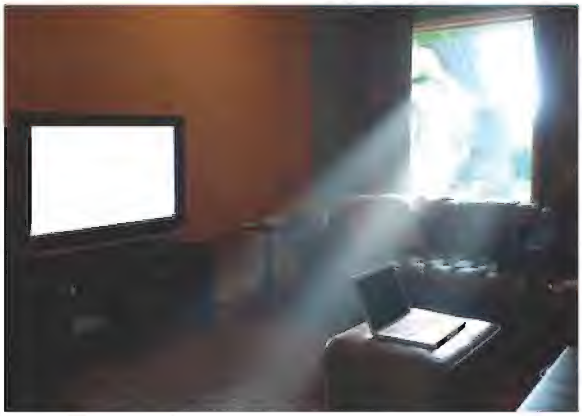
مزید جانکاری کے لئے

ٹِنڈال کا اثر (Tyndall effect)

وہ اثر جس میں معلق کے ذرات روشنی کا انتشار کرتے ہیں، ٹِنڈال کا اثر کہلاتے ہیں۔ جب کسی اصلی محلول سے روشنی گزاری جاتی ہے تو اس کا کچھ حصہ جذب ہوجاتا ہے، جب کہ کچھ حصہ منتشر ہوجاتا ہے۔ اصلی محلول کے ذرات کی جسامت اتنی بڑی نہیں ہے کہ اُن سے روشنی منتشر ہو سکے۔ بڑے معلق ذرات سے روشنی منتشر ہوتی ہے۔ چنانچہ روشنی دکھائی دیتی ہے۔ اس اثر کو ٹِنڈال کا اثر کہتے ہیں۔

کارروائی 9.1

جب دریچے کے سوراخ سے روشنی کی کرنیں گرتی ہیں تو طلباء سے روشنی کے انتشار (Tyndall Effect) کا مشاہدہ کرنے کو کہیں۔ گرد و غبار کے ذرات روشنی کا انتشار کرتے ہیں، جس سے روشنی کی راہ دکھائی دیتی ہے



خاکہ 9.5 فطرت میں ٹِنڈال کا اثر

مزید جانکاری کے لئے

برؤنین حرکت (Brownian movement)

برؤنین حرکت وہ مظہر ہے جس میں لسونت کے ذرات مسلسل جذافی حرکت کرتے رہتے ہیں۔

برؤنین حرکت کو ماہر حیاتیات رابرٹ براؤن کے نام سے موسوم کیا گیا ہے جنھوں نے زرگل کے ذرات کا پانی کے معلق میں حرکت کا مشاہدہ کیا تھا۔

خاکہ 9.6 برؤنین حرکت

اصلی محلول، لسونت محلول اور معلّقوں کے خواص کا موازنہ

خواص	اصلی محلول	لسونت	معلقے
ذرات کی جسامت A° میں $(1\ A^\circ = 10^{-10}\ m)$	10 A° سے 1 A°	1000 A° سے 10 A°	1000 A° سے زیادہ
ظاہری شکل	شفاف	نیم شفاف	غیر شفاف
ذرات کا دکھائی دینا	اعلیٰ خوردبین سے بھی نہیں دیکھ سکتے	اعلیٰ خوردبین سے دیکھ کر سکتے ہیں	ننگی آنکھوں سے دیکھ سکتے ہیں
فطرت	متجانس	غیر متجانس	غیر متجانس
ذرات کی نفوذ پذیری	فوری نفوذ پاتے ہیں	آہستہ نفوذ پاتے ہیں۔	نفوذ نہیں ہوتا۔
انتشار	روشنی انتشار نہیں پاتی	روشنی انتشار پاتی ہے۔	روشنی انتشار نہیں پاتی۔

9.2.2 محلّل کی قسم کی بنیاد پر

محلّل کی قسم کی بنیاد پر محلول دو قسموں میں منقسم ہیں۔

1۔ آبی محلول (Aqueous solution) : وہ محلول جس میں پانی بطور محلّل پایا جاتا ہے، آبی محلول کہلاتا ہے۔

مثال : شکر کا محلول

2۔ غیر آبی محلول (Non-aqueous Solution) : وہ محلول جس میں پانی کے سوا دیگر مائع بطور محلّل پائے جاتے ہیں، غیر آبی محلول کہلاتے ہیں۔ (بنزین، ایتھر، CS_2 ، بعض غیر آبی محلولوں کی مثالیں ہیں۔)

9.2.3۔ دئے گئے محلول میں منحل کی مقدار کی بنیاد پر

دئے گئے محلّل میں منحل کی مقدار کی بنیاد پر محلول درجِ ذیل کی طرح منقسم ہیں۔

1) غیر سیر شدہ محلول (Unsaturated solution)

2) سیر شدہ محلول (Saturated solution)

3) اعلیٰ سیر شدہ محلول (Super saturated solution)

1) غیر سیر شدہ محلول (Unsaturated solution)

ایک محلول جس میں محلّل کی بہ نسبت منحل کی مقدار کم ہو تو یہ غیر سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔ اس میں منحل کا اضافہ ممکن ہے یہاں تک کہ محلول نقطہ سیر (Saturation point) تک پہنچ جائے۔

مثال: 100 گرام پانی میں 5 گرام یا 10 گرام یا 20 گرام NaCl

2) سیر شدہ محلول (Saturated solution)

دی گئی تپش پر ایک محلول جس میں ایک متعین مقدار کے محلّل میں مزید منحل کے حل کرنے کی گنجائش نہیں ہوتی، سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔ مثال (i) پانی میں CO_2 کا سیر شدہ محلول (ii) کمرے کی تپش پر 100 گرام پانی میں 36 گرام NaCl ایک سیر شدہ محلول بناتا ہے۔

3) پُرسیرشدہ محلول
(Super saturated solution)

ایک محلول جس میں دی گئی تپش پر سیر شدہ محلول سے بھی زیادہ مقدار میں منحل کا پایا جانا **پُرسیرشدہ محلول** کہلاتا ہے۔

مزید جانکاری کے لئے

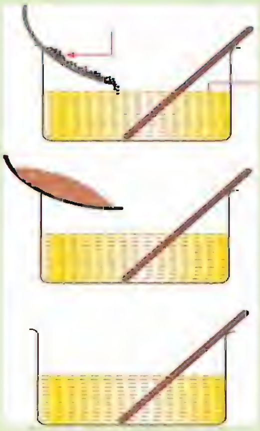
مٹی میں موجود نائٹروجن قدرت میں سیر شدہ محلول کی ایک مثال ہے۔(زمین کی مٹی جتنا N2 ذخیرہ کرسکتی ہے،اس سے اور زیادہ نہیں کرسکتی)۔

کارروائی 9.2

محلول میں نمک شامل کرتے ہوئے جانچیئے کہ کسی مخصوص تپش پر دیا گیا محلول سیر شدہ ہے یا غیر سیر شدہ ہے یا پُرسیر شدہ

ایک بیکر میں 100 ملی لیٹر پانی لیں۔ نمک کی تھیلیاں جس میں بالترتیب 20 گرام، 16 گرام اور 1 گرام نمک ہوں، لیں اور ایک ہلانی لیں۔(خاکہ 9.7 ملاحظہ فرمائیں)

دی گئی ترتیب میں ہر ایک تھیلی نمک شامل کرتے جائیں اور اپنے مشاہدہ کو درج کریں۔ ہر مرحلے میں ہلانی سے محلول کو ہلائیں۔



خاکہ 9.7 دیے گئے محلول میں سیر شدہ، غیر سیر شدہ اور پُرسیرشدہ محلول کی جانچ

9.2.4۔ منحل اور محلل کی طبعی حالت کی بنیاد پر محلول 9 قسم کے ہیں۔

منحل	محلل	مثالیں
ٹھوس	ٹھوس	بھرت
ٹھوس	مائع	شکر کا محلول
ٹھوس	گیس	دھواں
مائع	ٹھوس	پنیر
مائع	مائع	دودھ
مائع	گیس	ابر
گیس	ٹھوس	کارک
گیس	مائع	سوڈے کا پانی
گیس	گیس	ہیلیم اور آکسیجن کا آمیزہ (گہرے سمندر میں غوطہ لگانے کے لئے)

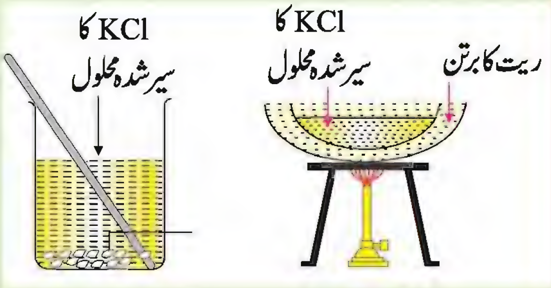
9.3۔ حل پذیری (Solubility)

کسی مخصوص تپش پر محلل میں کسی منحل کی حل پذیری کی تعریف اس طرح کی جاسکتی ہے کہ 100 گرام محلل کو سیر کرنے کے لئے درکار منحل کا وزن۔ مثال کے طور پر $20°C$ پر H_2O میں $CuSO_4$ کی حل پذیری 20.7 گرام ہے۔

کارروائی 9.3

کمرے کی تپش پر پانی میں کسی ٹھوس کی حل پذیری کو معلوم کیجئے۔ (KCl فرض کریں)

* کمرے کی تپش پر 30 ملی لیٹر پانی میں KCl کا سیر شدہ محلول تیار کریں۔ اور تھوڑا KCl شامل کریں تا کہ یہ یقین ہوجائے کہ تھوڑی مقدار کا KCl غیر حل پذیر رہے۔
* ٹھوس KCl کو الگ کرنے کے لئے محلول کو تقطیر کریں۔
* محلول میں تپش پیما داخل کر کے تپش معلوم کریں۔
* محلول کو دھیمی آنچ پر کٹوری خشک ہونے تک گرم کریں۔ اس بات کو دھیان میں رکھیں کہ محلول جوش کھاتے وقت اِدھر اُدھر نہ اُڑے۔
* کٹوری اور اس میں موجود ٹھوس کو ٹھنڈا کریں۔ کٹوری اور ٹھوس کو نابیدہ کیلشیم کلورائڈ کے خشکندہ (Dessicator) میں رکھیں۔ (کیلشیم کلورائڈ نابیدہ عامل ہے جو رطوبت کو جذب کرتا ہے)۔



خاکہ 9.8 حل پذیری معلوم کرنا

* تبخیر شدہ خشک کٹوری کا وزن معلوم کرو۔
* مشاہدہ اور حساب اس طرح دئے گئے ہیں۔

مشاہدہ :

W g = کٹوری کا وزن

W_1 g = کٹوری کا وزن + سیر شدہ KCl کے محلول کا وزن

W_2 g = خشک KCl + کٹوری کا وزن

تحسیب :

سیر شدہ محلول کا وزن = $(W_1 - W)$g

KCl کا وزن = $(W_2 - W)$g

[سیر شدہ محلول میں موجود پانی کا وزن] = $[(W_1 - W) - (W_2 - W)]$g

$= [(W_1 - W_2)]$ g

KCl کی حل پذیری = (KCl کا وزن / محلل کا وزن) × 100

$$= \frac{(W_2 - W)}{(W_1 - W_2)} \times 100$$

مزید جانکاری کے لئے

ہلکائے ہوئے اور مرتکز محلول

کسی محلول کا ارتکاز دئے گئے محلل کی مقدار میں حل کردہ منحل کی مقدار ہی ہے۔ اگر کسی محلول میں کم مقدار کا محلول ہو تو ایسے محلول کو ہلکایا ہوا محلول کہیں گے۔ جب کہ کسی محلول میں زیادہ مقدار میں منحل حل ہو تو اسے مرتکز محلول کہیں گے۔ یہ غور کیا جا سکتا ہے کہ اصطلاحات ''مرتکز'' اور ''ہلکایا ہوا'' آپس میں تعلق رکھتے ہیں، جن میں صرف مقدار ہی کا فرق ہے۔

کیمیاء

چٹ پٹا

25°C پر 100 ملی لیٹر پانی میں 36 گرام نمک حل ہوکر سیر شدہ محلول بناتا ہے۔

25°C پر بعض روانی مرکبات کی حل پذیری

اشیاء	حل پذیری (g فی 100g پانی میں)
NaCl	36g
NaBr	95g
NaI	184g
$NaNO_3$	92g

9.4۔ حل پذیری پر اثر کرنے والے عوامل

1) تپش

2) منحل یا محلل کی نوعیت

3) دباؤ

1۔ تپش کا اثر :

دروں حرارتی تعامل میں تپش کے اضافہ کے ساتھ حل پذیری میں اضافہ ہوتا ہے۔ مثال : تپش کے اضافہ کے ساتھ KNO_3 کی حل پذیری بڑھنے لگتی ہے۔

بروں حرارتی تعامل میں تپش کے اضافہ کے ساتھ حل پذیری کم ہوتی جاتی ہے۔ مثال: تپش کے اضافہ کے ساتھ CaO کی حل پذیری گھٹتی جاتی ہے۔

2۔ منحل اور محلل کی نوعیت :

کسی منحل کی محلل میں حل پذیری دونوں کی نوعیت پر منحصر ہے۔ایک قطبی مرکب کسی قطبی محلل میں حل ہوسکتا ہے۔ مثال : پانی میں نمک کا حل ہونا۔ ایک غیر قطبی محلل میں قطبی منحل کم حل ہوتا ہے یا ناحل پذیر ہوتا ہے۔

3) دباؤ کا اثر

صرف گیسوں ہی میں دباؤ کے اثر کا مشاہدہ کیا گیا ہے۔کسی مائع میں گیس کی حل پذیری اس کے دباؤ کے اضافہ کے ساتھ بڑھنے لگتی ہے۔مثال کے طور پر CO_2 گیس کو مشروبات کی بوتلوں میں دباؤ ہی کے اثر سے بھرا جاتا ہے۔

خاکہ 9.9 مشروبات کی بوتلوں میں CO_2 کا بھرنا

مزید معلومات کے لئے

دباؤ کے اضافہ کے ساتھ گیسوں کی حل پذیری بھی بڑھتی ہے۔ دی گئی تپش پر کسی متعین مقدار کے مائع میں حل ہونے والی گیس کی کمیت مائع کی سطح پر ڈالے جانے والے دباؤ کے تناسب میں ہوگی۔اسے ہنری کا کلیہ کہتے ہیں۔

حساب 1 :

10 گرام نمک 40 گرام پانی میں حل کرو۔ محلول کے ارتکاز کو فی صدوزن میں معلوم کرو۔

حل :

$$\text{فی صدوزن} = \frac{\text{منحل کاوزن}}{\text{منحل کاوزن+محلل کاوزن}} \times 100$$

$$= \frac{10}{10+40} \times 100 = 20\%$$

حساب 2 :

2 گرام پوٹاشیم سلفیٹ کو 12.5 گرام پانی میں حل کیا گیا۔

ٹھنڈا ہونے پر پہلے قلم (Crystal) 60°C پر نمودار ہوئے۔

60°C پر پوٹاشیم سلفیٹ کی حل پذیری کیا ہوگی؟

حل :

12.5 گرام پانی میں 2 گرام پوٹاشیم سلفیٹ حل کیا گیا ہے۔

1 گرام پانی میں پوٹاشیم سلفیٹ کی حل شدہ مقدار = 2/12.5g

چنانچہ 100 گرام پانی میں پوٹاشیم سلفیٹ کی حل شدہ مقدار

= (2× 100)/12.5=16 g

60°C پر پانی میں پوٹاشیم سلفیٹ کی حل پذیری 16 گرام ہے۔

حساب 3 :

30°C پر 50 گرام NaCl کے مرتکز محلول کو خشک ہونے تک گرم کیا گیا تو 13.2 گرام خشک NaCl حاصل ہوا۔ 30°C پر پانی میں NaCl کی حل پذیری معلوم کرو۔

حل :

محلول میں پانی کی کمیت = 50–13.2 = 36.8 g

NaCl کی حل پذیری =

$$\frac{\text{NaCl کی کمیت}}{\text{پانی کی کمیت}} \times 100 = \frac{13.2}{36.8} \times 100 = 36g$$

NaCl کی حل پذیری = 36 g (تقریباً)

حساب 4 :

ایک خالی تبخیری کٹوری کا وزن 20 گرام ہے۔ $NaNO_3$ کے سیر شدہ محلول کو شامل کرنے پر کٹوری کا وزن 66 گرام ہو گیا۔ جب گرم کر کے خشک کیا گیا تو کٹوری کا وزن 41.5 گرام ہو گیا۔ 20°C پر $NaNO_3$ کی حل پذیری معلوم کرو۔

حل :

سیر شدہ $NaNO_3$ محلول کا وزن

= (66.0 – 20.0) g = 46.0g

$NaNO_3$ کی قلموں کا وزن = (41.5-20.0) g
= 21.5g

سیر شدہ محلول میں پانی کا وزن

= (46.0-21.5) g = 24.5g

$$\text{سیر شدہ محلول کی حل پذیری} = \frac{NaNO_3 \text{ کی قلموں کا وزن}}{\text{پانی کا وزن}} \times 100$$

$$= \frac{21.5}{24.5} \times 100 = 87.7 \text{ گرام}$$

20°C پر $NaNO_3$ کی حل پذیری

= 100 ملی لیٹر پانی میں 87.7 گرام

محاسبہ

حصہ - A

1) کسی منحل اور محلل کا ایک متجانس آمیزہ ایک اصلی محلول کہلاتا ہے۔ پانی میں چاک پاؤڈر ایک غیر متجانس آمیزہ ہے۔ کیا یہ اصلی محلول ہے؟

2) محلول جس میں پانی بطور منحل شامل ہوتا ہے، آبی محلول کہلاتا ہے۔ اگر کاربن ڈائی سلفائڈ بطور منحل شامل ہو تو ایسے محلول کو .... کہتے ہیں۔

3) 100 گرام پانی میں عام نمک کی حل پذیری 36 گرام ہے۔ اگر 20 گرام نمک اس میں شامل کیا گیا تو سیر شدہ کرنے کے لئے اس میں اور کتنا نمک شامل کرنا ہوگا؟

4) اگر دو مائع یکساں طور پر حل ہوتے ہیں تو ایسے مائع .... کہلاتے ہیں۔ (حل پذیر/غیر حل پذیر)

5) جب روشنی کھڑکی سے گزرتی ہے تو اس کی راہ دکھائی دیتی ہے۔ یہ روشنی کے .... کی وجہ سے ہے۔ (انعکاس/انتشار)

6) مختلف قسم کے ذرات صرف اعلیٰ خورد بین ہی سے دکھائی دیتے ہیں۔ محلول جن میں اس قسم کے ذرات موجود ہوتے ہیں، .... کہلاتے ہیں۔ (اصلی محلول/لسونت)

7) گہرے سمندر کے غوطہ خور ان گیسوں کے آمیزہ کو استعمال کرتے ہیں۔ (ہیلم - آکسیجن/آکسیجن - نائٹروجن)

8) زمین کی مٹی جتنا N2 ذخیرہ کر سکتی ہے، اس سے اور زیادہ نہیں کر سکتی۔ لہٰذا زمین کی مٹی کو .... حالت کہا جاتا ہے۔ (سیر شدہ/غیر سیر شدہ)

9) دروں حرارتی تعامل میں تپش کے اضافہ کے ساتھ حل پذیری .... ہے۔ (گھٹتی/بڑھتی)

حصہ - B

10) درج ذیل جدول سے تم کیا نتیجہ اخذ کرتے ہو۔

اشیاء	25°C پر حل پذیری
NaCl	36g
NaBr	95g
NaI	184g

11۔ 25°C تپش پر درج ذیل معطیات کی مدد سے سیر شدہ اور غیر سیر شدہ محلول میں تفریق کرو۔

A. 100 گرام پانی میں 16 گرام NaCl

B. 100 گرام پانی میں 36 گرام NaCl

12۔ آپ نے شکر کا سیر شدہ محلول تیار کیا ہے۔ کیا اس محلول میں مزید شکر حل کرنے کی گنجائش ہے؟ تمہارا جواب کیا ہوگا؟

13) اگر 20 گرام نمک 50 گرام پانی میں حل کیا جائے تو محلول کا ارتکاز فی صد وزن میں معلوم کرو۔

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں

1. Physical Chemistry: **Puri & Sharma** - Vishal Publication
2. Advanced Chemistry: **Bahl & Arun Bahl** - S.Chand publishers

ویب سائٹ

www.chemistry explained.com www.sparknotes.com

10۔ جوہر اور سالمے
10. Atoms molecules

طہورہ چاک کا ایک ٹکڑا اٹھا کر فہمیدہ کو دیتی ہے اور اس کے مہین ذرات بنانے کو کہتی ہے۔ ذرات بنانے کا یہ سلسلہ جاری رہتا ہے یہاں تک کہ ایک ایسا مرحلہ آجاتا ہے جہاں پر وہ غیر مرئی (invisible) جوہر بن جاتے ہیں۔ اب وہ اس کے بارے میں مزید معلومات حاصل کرنا چاہتی ہیں۔

جوہر کی تلاش

اصطلاح جوہر (Atom) یونانی لفظ "Atomos" سے لی گئی ہے، جس کے معنی ''غیر مرئی (نہیں دکھائی دینے والے)'' کے ہیں۔ جان ڈالٹن نے جوہروں کو غیر مرئی کرّوں کے طور پر پیش کیا۔

ان کا نظریہ بغیر کسی تنازعہ کے تبدیلیوں کے بغیر ایک صدی تک قائم رہا۔ 19 ویں صدی کے آخر میں اور 20 ویں صدی کی شروعات میں ڈی بروگلی کا ''مادّہ کی موجوں کا نظریہ'' (matter wave concpet) اور ہیسن برگ کے ''غیر یقینی نظریہ'' (Uncertainty princple) نے جدید جوہری نظریہ یا ترمیم شدہ جوہری نظریہ کے لئے راہیں ہموار کیں۔

خاکہ 10.1 جوہر کے اندر کا نظارہ

10.1۔ جدید جوہری نظریہ

جدید جوہری نظریہ سے حاصل کردہ نتائج اس طرح ہیں۔

- جوہر ایک تقسیم پذیر ذرہ ہے۔
- ایک ہی عنصر کے جوہر تمام صورت حال میں یکساں نہیں ہو سکتے۔
مثال: $(Cl^{35}{}_{17}, Cl^{37}{}_{17})$
- مختلف عناصر کے جوہر بعض صورت حال میں یکساں ہو سکتے ہیں۔
مثال: ائسوبار $(Ar^{40}{}_{18}, Ca^{40}{}_{20})$
- جوہر ایک سب سے چھوٹا ذرہ ہے جو کیمیائی تعاملات میں حصہ لیتا ہے۔
- کسی سالمہ میں جوہروں کی نسبت متعین ہوسکتی ہے، مگر سادہ نہیں ہوسکتی۔
مثال: $C_{12}H_{22}O_{11}$ (سکروس) ایک سادہ نسبت نہیں ہے۔

البرٹ ائن سٹائن

جب ایک نیوکلیائی تعامل واقع ہوتا ہے تو حاصلات کی کمیت، عاملات کی کمیت سے کم ہوتی ہے۔کمیت کا یہ فرق مساوات $E=mc^2$ کے مطابق ہوتا ہے۔جس میں E- آزاد کردہ توانائی، m- غائب ہونے والی کمیت اور c- روشنی کی رفتار ہے۔ائن سٹائن کی اس مشہور مساوات نے نیوکلیائی سائنس کے میدان میں ایک انقلاب برپا کردیا۔

- تبدیلی ہیئت (ٹرانس میوٹیشن)(Transmutation) کے ذریعے ایک عنصر کے جوہروں کو دوسرے عنصر کے جوہروں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔
- کسی جوہر کی کمیت کو توانائی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔یہ ائن سٹائن کی مساوات $E=mc^2$ ہوگا۔

10.2۔ اووگاڈرو کا کلیہ (Avogadro's Hypothesis)

امیڈیو اووگاڈرو نے یہ کلیہ پیش کیا جو سالموں کی تعداد اور گیسوں کے حجم کے تعلق کی بنیاد پر تھا۔

اووگاڈرو کا کلیہ : مساوی حجم کی تمام گیسیں، ایک ہی تپش اور دباؤ پر مساوی تعداد کے سالمے رکھتی ہیں۔

اووگاڈرو کے کلیہ کی اہمیت:

یہ کلیہ درج ذیل میں اہم رول ادا کرتا ہے۔

(a) گیسوں کی جوہریت (atomicity) معلوم کرنے میں اور
(b) بخاراتی کثافت اور سالمی کمیت کے درمیان تعلق معلوم کرنے میں

10.2.1۔ جوہریت (atomicity)

کسی جوہر کے ایک سالمہ میں موجود جوہروں کی تعداد اس عنصر کی **جوہریت** کہلاتی ہے۔

کسی عنصر کے ایک سالمہ کے جوہروں کی تعداد کی بنیاد پر سالموں کی یک جوہری، دو جوہری، سہ جوہری اور کثیر جوہری سالموں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

کسی بھی یک جوہری سالمہ کی جوہریت اس ضابطہ سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

$$\text{جوہریت} = \frac{\text{سالمی کمیت}}{\text{جوہری کمیت}}$$

اووگاڈرو کا کلیہ ہمیں گیسوں کے حجم سے گیسوں کے سالموں میں تبدیلی یا اس کے برعکس کا بیان پیش کرتا ہے۔

مزید جانکاری کے لئے

اووگاڈرو ایک اطالوی سائنس دان
(1766-1856) انہوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ کسی دی گئی تپش پر گیس کا حجم اس میں موجود ذرات کے تناسب میں ہوگا۔

مزید معلومات کے لئے

ایسوٹوپ (ہم جا) (Isotopes) ⇐ ایک ہی عنصر کے جوہر جس کے جوہری عدد (Z) یکساں اور کمیتی عدد (A) مختلف ہوتے ہیں۔
مثال: $(Cl^{35}{}_{17}, Cl^{37}{}_{17})$

ائسوبار (Isobar) ⇐ مختلف عنصر کے جوہر جس کے کمیتی عدد یکساں مگر جوہری عدد مختلف ہوتے ہیں۔ مثال: $(Ar^{40}{}_{18}, Ca^{40}{}_{20})$

ائسوٹون (Isotones) ⇐ مختلف عناصر کے جوہر جس میں نیوٹرانوں کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔ مثال: $(C^{13}{}_{6}, N^{14}{}_{7})$

جوہریت	فی سالمہ میں موجود الکٹرانوں کی تعداد	مثال
یک جوہری	1	ہیلیم (He)، نیان (Ne) دھاتیں
دو جوہری	2	ہائیڈروجن H_2، کلورین Cl_2
سہ جوہری	3	اوزون O_3
کثیر جوہری	>3	فاسفورس P_4، سلفر S_8

اپنی سمجھنے کی صلاحیت کی جانچ کیجئے۔

1۔ کلورین کی جوہریت معلوم کیجئے اگر اس کی جوہری کمیت 35.5 اور اس کی سالمی کمیت 71 ہے۔

2۔ اوزون کی جوہریت معلوم کیجئے اگر اس کی جوہری کمیت 16 اور اس کی سالمی کمیت 48 ہے۔

مثال:

N_2 +	O_2	→	2 NO
نائٹروجن	آکسیجن		نائٹرک آکسائڈ
(ایک حجم)	(ایک حجم)		(دو حجمیں)

یہ دیکھا گیا ہے کہ نائٹرک آکسائڈ کے دو سالموں میں نائٹروجن کے دو جوہر اور آکسیجن کے دو جوہر پائے جاتے ہیں۔

اووگاڈرو کے کلیہ کے مطابق

N_2	+	O_2	→	2 NO
ایک سالمہ		ایک سالمہ		دو سالمے

نائٹروجن اور آکسیجن کے یہ دو دو جوہر، نائٹروجن اور آکسیجن کے ایک ایک سالمہ سے بالترتیب آئے ہوں گے۔

لہٰذا نائٹروجن اور آکسیجن کو **دو جوہری سالمے** کہا جاتا ہے اور ان کو N_2 اور O_2 کی طرح لکھا جاتا ہے۔

اس سے یہ ثابت ہوا کہ نائٹروجن کی جوہریت 2 اور آکسیجن کی جوہریت 2 ہے۔

لہٰذا اووگاڈرو کا کلیہ بنیادی گیسوں کی جوہریت محسوب کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔

10.2.2۔ کسی گیس کی بخاراتی کثافت اور اضافی سالمی کمیت کا آپسی تعلق معلوم کرنا

i۔ اضافی سالماتی کمیت: اس کی تعریف اس طرح کی جاسکتی ہے کہ یہ "کسی گیس کے ایک سالمے کی کمیت اور ہائڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت کی نسبت" ہے۔

$$\text{کسی گیس کی اضافی سالمی کمیت} = \frac{\text{گیس یا بخارات کے ایک سالمے کی کمیت}}{\text{ہائڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت}}$$

ii۔ بخاراتی کثافت (Vapour Density) (V.D):

اس کی تعریف اس طرح سے کی جاسکتی ہے کہ یہ "کسی مخصوص تپش اور دباؤ پر کسی گیس یا بخارات کے کچھ حجم کی کمیت اور اسی حجم کے ہائڈروجن کی کمیت کی نسبت" ہے۔

$$V.D = \frac{\text{گیس یا بخارات کے ایک حجم کی کمیت}}{\text{ہائڈروجن کے ایک حجم کی کمیت}}$$

اووگاڈرو کے کلیہ کے تحت

$$V.D = \frac{\text{گیس یا بخارات کے ایک سالمہ کی کمیت}}{\text{ہائڈروجن کے ایک سالمہ کی کمیت}}$$

چونکہ ہائڈروجن دو جوہری ہے۔

$$V.D = \frac{\text{گیس یا بخارات کے ایک سالمہ کی کمیت}}{2 \times \text{ہائڈروجن کے ایک سالمہ کی کمیت}}$$

دونوں جانب 2 سے ضرب کرنے پر

$$2 \times V.D = \frac{\text{گیس یا بخارات کے ایک سالمہ کی کمیت}}{\text{ہائڈروجن کے ایک سالمہ کی کمیت}}$$

$$2 \times V.D. = \text{گیس یا بخارات کی اضافی سالمی کمیت}$$

$$\mathbf{2 \times V.D. = \text{اضافی سالمی کمیت}}$$

گرام مولار حجم (GMV) کس طرح معلوم کیا جاتا ہے؟

$$GMV = \frac{\text{گرام مولار کمیت (GMM)}}{\text{STP پر گیس کی کثافت}}$$

STP-معیاری تپش اور دباؤ

آکسیجن کی GMV کی قیمت معلوم کرنے کے لئے

$$\text{آکسیجن کی GMV} = \frac{O_2 \text{ کی GMM}}{O_2 \text{ کی کثافت}}$$

$$= 32/1.429 = 22.4 \text{ لیٹر}$$

چنانچہ STP پر کسی گیس کی GMV 22.4 لیٹر ہے۔

مزید معلومات کے لئے

گے-لوکاس کا گیسوں کے امتزاجی حجموں کا کلیہ

جب بھی گیسیں تعامل پاتی ہیں، وہ ایک دوسرے کے ساتھ ان کے حجموں اور ان کے گیسی حاصل ضرب کے ایک سادہ تناسب میں تعامل پاتی ہیں، بشرطیکہ اُس حجم کی پیائش یکساں تپش اور دباؤ پر ہوئی ہو۔

10.2.3۔ اووگاڈرو کے کلیہ کے استعمالات

1۔ گیسوں کی جوہریت معلوم کرنے کے لئے اسے استعمال کیا جاتا ہے

2۔ یہ گیسی مرکبات کے سالمی ضابطے معلوم کرنے کے لئے بھی مفید ثابت ہوا ہے۔

3۔ یہ کسی گیس کی بخاراتی کثافت اور سالمی کمیت کے تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔

4۔ STP پر یہ گیسوں کے مولار حجموں کی قیمتیں معلوم کرنے کے کام آتا ہے۔ STP پر کسی گیس کا مولار حجم 22.4 لیٹر (یا) 22400 مکعب سمر ہے۔

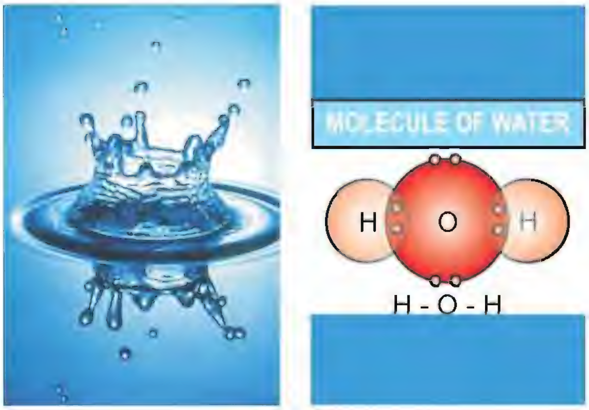
5۔ یہ گے-لوکاس کے کلیہ کو اچھی طرح سے وضاحت کرتا ہے۔

10.3۔ جوہر اور سالمے

جوہر اور سالمے مادّہ کی بنیادی تعمیری اکائیاں ہیں۔

10.3.1۔ جوہر: یہ کسی عنصر کا ایک سب سے کم ترین ذرہ ہے جو آزادانہ طور پر یا غیر آزادانہ طور پر قائم ہوسکتا ہے۔ بعض عناصر جیسا کہ ہائڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن وغیرہ کے جوہر آزادانہ طور پر قائم نہیں رہ سکتے، جب کہ ہیلیم، نیان، آرگان وغیرہ کے جوہر آزادانہ طور پر قائم رہتے ہیں۔ تمام عناصر جوہروں سے بنے ہوئے ہیں۔

10.3.2۔ سالمہ : کسی عنصر کی سادہ ترین ساختی اکائی (یا) ایک مرکب جس میں ایک یا ایک سے زیادہ جوہر پائے جاتے



خاکہ 10.2 پانی کا سالمہ

جاننے کے نکات

عنصر کے نام اور ایک سالمے میں ان کی تعداد بتائیے۔

a) نائٹروجن b) پانی c) امونیا d) سلفیورک ترشہ

ہوں۔ یہ کسی عنصر کی خاصیت کو برقرار رکھتا ہے۔

ایک سالمہ آزادانہ طور پر قائم رہ سکتا ہے اور یہ بندشی اکائیوں سے امتزاج پاسکتا ہے، جب کہ ایک جوہر غیر بندشی اکہری اکائی ہوتی ہے۔

10.3.3۔ جوہر اور سالمہ کے درمیان فرق

جوہر	سالمہ
جوہر کسی عنصر کا ایک سب سے چھوٹا ذرہ ہوتا ہے۔	کسی عنصر یا مرکب کا چھوٹا ذرہ سالمہ کہلاتا ہے۔
جوہر میں بندش نہیں پائی جاتی۔	سالمہ میں بندش پائی جاتی ہے۔
جوہر آزادانہ طور پر یا غیر آزادانہ طور پر قائم رہ سکتا ہے	ایک سالمہ آزادانہ طور پر قائم رہ سکتا ہے۔

سالمے دو قسم کے ہیں، ہم متجانس جوہری (Homo atomic) سالمے اور غیر متجانس جوہری سالمے (Hetero atomic)

ہم متجانس جوہری سالمے :

وہ سالمے جو ایک ہی قسم کے عناصر سے بنے ہوں۔ تمام بنیادی گیسیں ہم متجانس ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر ہائڈروجن گیس کے

سالمے میں ہائڈروجن کے دو جوہر (H_2) پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح آکسیجن کے سالمے میں آکسیجن کے دو جوہر (O_2) پائے جاتے ہیں۔ ان سالموں میں موجود جوہروں کی تعداد کے مطابق ان میں یک جوہری، دو جوہری، سہ جوہری یا کثیر جوہری سالمے ہوتے ہیں جس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ان میں ایک، دو، تین یا تین سے زیادہ جوہر پائے جاتے ہیں۔

مختلف عناصر کے جوہروں سے بھی سالمات بنتے ہیں۔ ان کے جوہروں کی تعداد کے مطابق ان کی یک جوہری، دو جوہری، تین جوہری یا کثیر جوہری سالموں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔ H_2O، NH_3، CH_4 وغیرہ **غیر متجانس جوہری سالموں** کی مثالیں ہیں۔

10.4۔ اضافی جوہری کمیت

(Relative Atomic Mass)(RAM)

10.4.1۔ تعریف (ہائڈروجن کے پیمانہ کی بنیاد پر)

کسی عنصر کی اضافی جوہری کمیت

$$\text{RAM} = \frac{\text{کسی عنصر کے ایک جوہر کی کمیت}}{\text{ہائڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت}}$$

کسی عنصر کے ایک جوہر کی کمیت اور ہائڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت کی نسبت کو ایک اکائی مانا گیا ہے۔

10.4.2۔ تعریف (کاربن کے پیمانہ کی بنیاد پر)

$$\text{RAM} = \frac{\text{کسی عنصر کے ایک جوہر کی کمیت}}{\text{کاربن کے ایک جوہر کی کمیت کا } \frac{1}{12} \text{ واں حصہ}}$$

کسی عنصر کے ایک جوہر کی کمیت اور کاربن کے ایک جوہر کی $\frac{1}{12}$ ویں حصہ کی کمیت کو اضافی جوہری کمیت کہتے ہیں۔

اضافی جوہری کمیت ایک خالص نسبت ہے اور اس کی کوئی اکائی نہیں ہے۔ اگر کسی عنصر کی کمیت کو گرام میں ظاہر کیا جاتا ہے تو اسے گرام جوہری کمیت (Gram atomic mass) کہتے ہیں۔

مثال:

ہائڈروجن کی گرام جوہری کمیت = 1 g

کاربن کی گرام جوہری کمیت = 12 g

نائٹروجن کی گرام جوہری کمیت = 14 g

آکسیجن کی گرام جوہری کمیت = 16 g

سوڈیم کی گرام جوہری کمیت = 23 g

جوہری کمیت کو جوہری کمیتی اکائی (amu) (Atomic mass unit) سے بھی ظاہر کیا جاتا ہے۔

جوہری کمیتی اکائی کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ وہ کاربن کے ایک جوہر کی کمیت کا 1/12 واں حصہ ہے۔

10.5۔ اضافہ سالمی کمیت (RMM)

(Relative Molecular Mass)

10.5.1۔ تعریف (ہائڈروجن کے پیمانہ کی بنیاد پر)

$$\text{RMM} = \frac{\text{کسی عنصر یا مرکب کے ایک سالمہ کی کمیت}}{\text{ہائڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت}}$$

کسی عنصر یا مرکب کی اضافی سالمی یا مرکب کی کمیت ، اس عنصر یا مرکب کے ایک سالمہ کی کمیت اور ہائڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت کی نسبت ہے۔

10.5.2۔ تعریف (کاربن کے پیمانہ کی بنیاد پر)

$$\text{RAM} = \frac{\text{کسی عنصر یا مرکب کے ایک سالمہ کی کمیت}}{\text{کاربن کے ایک جوہر کی کمیت کا } \frac{1}{12} \text{ واں حصہ}}$$

اضافی سالمی کمیت کسی عنصر یا مرکب کے ایک سالمہ کی کمیت اور کاربن کے ایک جوہر کی کمیت کے 1/12ویں حصہ کی نسبت ہے۔
اضافی سالمی کمیت ایک خاصل نسبت ہے اور اس کی کوئی اکائی نہیں ہے۔ اگر دی گئی شئے کو گرام میں ظاہر کیا جاتا ہے تو اسے گرام سالمی کیت (Gram molecular mass) کہتے ہیں۔
تمام جوہری کمیتوں کا حاصل جمع سالمی کیت ہے۔

گرام سالمی کمیت کے حسابات تمہاری عددی صلاحیت کی جانچ کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

1) پانی (H_2O) کی گرام سالمی کیت محسوب کیجئے۔

حسابات :

$$2(H) = 2 \times 1 = 2$$
$$1(O) = 1 \times 16 = 16$$
$$18$$

لہٰذا H_2O کی گرام سالمی کیت 18 g ہے۔

2۔ کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) کی گرام سالمی کیت محسوب کیجئے۔

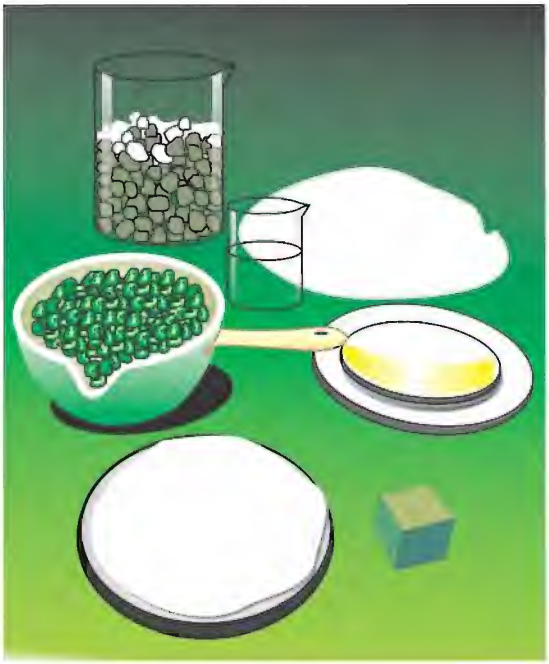
$$1(C) = 1 \times 12 = 12$$
$$2(O) = 2 \times 16 = 32$$
$$44$$

CO_2 کی گرام سالمی کیت 44 گرام ہے۔

10.6۔ مول کا تصور :

کسی تعامل کے دوران کتنے جوہر یا سالمے اس میں حصہ لیتے ہیں، اس کو جاننے کے لئے **مول کا تصور** قائم کیا گیا۔ شئے کی مقدار کو مول کی صورت میں ظاہر کرتے ہیں۔

خاکہ 10.3 میں ہر ایک شئے کی ایک مول کی مقدار بتائی گئی ہے۔ (اوپری بائیں جانب سے ساعت وار) 180 گراما سیٹیل سیلی سلک ترشہ (Aspirin)، 18 گرام پانی، 342 گرام سکروس



خاکہ 10.3 مول کئی شکلوں میں

(عام شکر)، 201 گرام پانی، 55.9 گرام لوہا، 58.5 گرام سوڈیم اور 254 گرام ایوڈین۔

10.6.1۔ مول کی تعریف :

12 گرام C-12 کے ایسوٹوپ میں موجود جوہروں کی جتنی تعداد ہے، اتنے بنیادی ذرات کے تعداد کی مقدار ایک مول ہے۔
مول کی وضاحت اس طرح سے بھی کی جاسکتی ہے کہ کسی شئے کی وہ مقدار جس میں اووگاڈرو عدد (6.023×10^{23}) کے بنیادی ذرات پائے جاتے ہوں۔

اووگاڈرو عدد : ایک مول شئے میں پائے جانے والے جوہر یا سالمے یا روانوں کی تعداد ہی اووگاڈرو عدد ہے۔
اس کی قیمت 6.023×10^{23} ہے۔

کیمیاء

چنانچہ ایک مول کی مقدار کی کسی بھی شئے میں اووگاڈرو تعداد کے ذرات پائے جاتے ہیں۔ وہ ذرات جوہر، سالمے، رواں ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر آکسیجن کے ایک مول میں 6.023×10^{23} آکسیجن کے جوہر پائے جاتے ہیں۔ اور آکسیجن کے 5 مول میں $5 \times 6.023 \times 10^{23}$ آکسیجن کے جوہر پائے جاتے ہیں۔

مول کی تعداد معلوم کرنے کے لئے ذیل کے ضابطے استعمال کئے جاتے ہیں۔

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{کمیت}}{\text{جوہری کمیت}}$$

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{کمیت}}{\text{سالمی کمیت}}$$

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{جوہروں کی تعداد}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{سالموں کی تعداد}}{6.023 \times 10^{23}}$$

غور طلب !

مول کی اصطلاح استعمال کرتے وقت یہ ظاہر کیا جانا چاہئے کہ کس قسم کے ذرات عمل میں لائے گئے ہیں۔

10.6.2۔ حسابات (مول کے تصور کی بنیاد پر)

1۔ جب شئے کی کمیت دی گئی ہو تو

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{دی گئی کمیت}}{\text{جوہری کمیت}}$$

a۔ درج ذیل میں مول کی تعداد محسوب کیجئے۔

i) 81 گرام الومینیم میں ii) 4.6 گرام سوڈیم میں

iii) 5.1 گرام امونیا میں iv) 90 گرام پانی میں

v) 2 گرام امونیا میں

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{دی گئی کمیت}}{\text{جوہری کمیت}}$$

= الومینیم کے تین مول

مشق: اس کے بعد کے سوالات میں مول کی تعداد معلوم کرو۔

b۔ 0.5 گرام لوہے کی کمیت محسوب کیجئے۔

مول کی تعداد × جوہری کمیت = کمیت

$= 55.9 \times 0.5 = 27.95$ g

مشق : 2.5 مول آکسیجن کے جوہروں کی کمیت معلوم کرو۔

مول کی تعداد × سالمی کمیت = کمیت

2۔ جب کسی شئے کی کمیت دی گئی ہو تو ذرات کی تعداد محسوب کرنا :

$$\text{ذرات کی تعداد} = \frac{\text{دی گئی کمیت} \times \text{اووگاڈرو عدد}}{\text{گرام سالمی کمیت}}$$

a۔ 11 گرام CO_2 میں سالموں کی تعداد محسوب کیجئے۔

$$\text{سالموں کی تعداد} = \frac{6.023 \times 10^{23} \times 11}{44}$$

$= 1.51 \times 10^{23}$ سالمے

مشق : 360 گرام گلوکوس میں موجود سالموں کی تعداد محسوب کیجئے

3۔ جب کسی شئے کے ذرات کی تعداد دی گئی ہو تو کمیت محسوب کرنا۔

$$\text{شئے کی کمیت} = \frac{\text{ذرات کی تعداد} \times \text{گرام سالمی کمیت}}{6.023 \times 10^{23}}$$

a۔ SO_2 کے 18.069×10^{23} سالموں کی کمیت محسوب کیجئے۔

حل : SO_2 کی گرام سالمی کمیت $= 64$ g

SO_2 کی کمیت

$$= \frac{64 \times 18.069 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}} = 192\ g$$

b۔ گلوکوس کے 2×10^{24} سالموں کی کمیت محسوب کیجیے۔

گلوکوس کی گرام سالمی کمیت = 180 g

گلوکوس کی کمیت

$$= \frac{180 \times 2 \times 10^{24}}{6.023 \times 10^{23}} = 597.7g$$

مشق: CaO کے 12.046×10^{23} سالموں کی کمیت محسوب کیجیے

4۔ سالموں کی تعداد دی گئی ہو تو مول کی تعداد محسوب کرنا

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{سالموں کی تعداد}}{\text{اووگاڈرو عدد}}$$

خاکہ 10.4 مختلف شکلوں کی مول کی مزید وضاحت

$$= \frac{3.0115 \times 10^{23}}{6.023\times 10^{23}} = 0.5\ moles$$

b۔ تانبے کے 12.046×10^{23} جوہروں میں مول کی تعداد محسوب کیجیے۔

$$\text{جوہروں کے مول کی تعداد} = \frac{\text{جوہروں کی تعداد}}{\text{اووگاڈرو عدد}}$$

$$= \frac{12.046 \times 10^{22}}{6.023\times 10^{23}} = 0.2\ moles$$

مشق: پانی کے 24.092×10^{22} سالموں میں مول کی تعداد محسوب کیجیے۔

مزید جانکاری کے لئے

مولار حجم: STP (معیاری تپش اور دباؤ) پر ایک مول کے کسی گیس کی گھیری ہوئی جگہ مولار حجم (Molar volume) کہلاتی ہے۔ اس کی قیمت 22.4 لیٹر ہے۔

22.4 لیٹر حجم رکھنے والی کسی بھی گیس میں 6.023×10^{23} سالمے پائے جاتے ہیں۔

1۔ 164.2 گرام $FeCl_3$
2۔ 159.6 گرام $CuSO_4$
3۔ 27 گرام الومینیم
4۔ 56 گرام لوہا
5۔ 58.5 گرام سوڈیم کلورائڈ
6۔ 32 گرام سلفر
7۔ 12 گرام کاربن
8۔ 200.6 گرام پارہ

محاسبہ

حصہ-A

1۔ دی گئی مثالوں سے ائسوٹوپ اور ائسو بار کی جوڑیاں بنائیے۔

$_{18}Ar^{40}$, $_{17}Cl^{35}$, $_{20}Ca^{40}$, $_{17}Cl^{37}$

2۔ نائٹروجن کی سالمی کمیت 28 ہے۔ اس کی جوہری کمیت 14 ہے۔ نائٹروجن کی جوہریت معلوم کیجئے۔

3۔ آکسیجن کی گرام سالمی کمیت 32 گرام ہے۔ آکسیجن کی کثافت 1.429 g/cc ہے۔ آکسیجن کا گرام سالمی حجم محسوب کیجئے۔

4۔ 'Cl' کلورین کے جوہر کی نمائندگی کرتا ہے، Cl_2 کلورین کے سالمے کی نمائندگی کرتا ہے۔ جوہر اور سالمے کے درمیان کوئی دو فرق بیان کیجئے۔

5۔ ہائڈروجن اور آکسیجن کے گرام جوہری کمیتوں کی قیمتوں سے پانی کی گرام سالمی کمیت محسوب کیجئے۔

ہائڈروجن کی گرام سالمی کمیت = 1 گرام

آکسیجن کی گرام سالمی کمیت = 16 گرام

6۔ ایک مول کی کسی بھی شئے میں 6.023×10^{23} ذرات پائے جاتے ہیں۔

اگر CO2 میں 3.0115×10^{23} ذرات پائے جاتے ہوں تو مول کی تعداد معلوم کرو۔

حصہ-B

1۔ ''مادّہ کی موجوں کا نظریہ'' اور ''غیر یقینی نظریہ'' نے جدید جوہری نظریہ کے لئے راہیں ہموار کیں جس سے جوہر کی خاکہ نگاری میں مدد ملی۔ جدید جوہری نظریہ کے نتائج بیان کیجئے۔

2۔ تمہارے پاس آکسیجن گیس کے ایک حجم کی کمیت اور ہائڈروجن کے ایک حجم کی کمیت دی گئی ہے۔ اووگاڈرو کے کلیہ کو استعمال کرتے ہوئے تم کسی گیس کی بخاراتی کثافت اور سالماتی کمیت کا تعلق کس طرح متعین کر سکتے ہو؟

3۔ درج ذیل میں مول کی تعداد معلوم کرو۔

a۔ تانبے کے 12.046×10^{23} جوہروں میں

b۔ 27.95 گرام لوہے میں۔

c۔ CO_2 کے 1.51×10^{23} سالموں میں

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں

1. Physical Chemistry : **Puri and sharma** - **Vishal publications**
2. Inorganic Chemistry : **P.L. Soni** - **S.Chand publication**

ویب سائٹ

www.ehow.com/atomsandmolecules

www.chem4kids.com/tag/atomsandmolecules

سبق 11

کیمیائی تعاملات

CHEMICAL REACTIONS

11۔ کیمیائی تعاملات

اس حسین اور خوبصورت دنیا میں تخلیق شدہ ہر جاندر شئے کی طرز زندگی مختلف ہے۔ کیا کبھی تم نے بحیثیت کیمیاء دان اپنی روزمرہ کی زندگی کا جائزہ لیا ہے؟ ہمارے اطراف و اکناف میں اور ہمارے جسم کے اندر ہر وقت کیمیائی تعاملات واقع ہو رہے ہیں۔

کسی بھی تبدیلی کی طبعی تبدیلی یا کیمیائی تبدیلی میں درجہ بندی کی جاسکتی ہے۔ طبعی تبدیلیوں کو آسانی کے ساتھ اُلٹایا جاسکتا ہے (رجع کرنا)، مگر ایک کیمیائی تبدیلی کو آسانی کے ساتھ اُلٹایا نہیں جا سکتا۔ اس کی کیا وجہ ہے۔ کیمیائی تبدیلی میں نئی اشیاء بنتی ہیں جس کی وجہ سے ان کی اصلی اشیاء کو حاصل کرنا بہت ہی مشکل ہے۔ طبعی تبدیلیوں کی بہ نسبت کیمیائی تبدیلیاں مستقل اور پائیدار ہوتی ہیں۔ تمام کیمیائی تبدیلیوں میں کیمیائی تعاملات واقع ہوتے ہیں۔

ہمیں کس طرح پتہ چلے گا کہ کوئی کیمیائی تعامل واقع ہوا ہے؟ اس سوال کے حل کے لئے آیئے ہم بعض کارروائیوں کو انجام دیں۔

کارروائی 11.1

- تمہاری امی جان یا بہن کی نئی چاندی کی پایل (پاؤں کی پٹی) کو دیکھئے۔
- اس کے رنگ کو نوٹ کیجئے۔
- کسی پرانی پایل کے رنگ پر غور کیجئے۔
- تم کس قسم کی تبدیلی کا مشاہدہ کرتے ہو؟

سفید دھاتی چمک والی چاندی کی پایل آہستہ سے کالی ہوتی جاتی ہے۔ یعنی چاندی کا رنگ ماند پڑتا جاتا ہے۔ کیا تم اس کی وجہ بتا سکتے ہو؟

خاکہ 11.1 چاندی کی پایل (پٹی)

ہوا میں موجود ہائڈروجن سلفائڈ اور چاندی کے درمیان تعامل کی وجہ سے سلور سلفائڈ (Ag_2S) کی ایک تہہ پایل کی سطح پر جمع ہوجاتی ہے۔

کارروائی 11.2

- ایک بیکر میں لیڈ نائٹریٹ کا محلول لو۔
- ایک امتحانی نالی میں پوٹاشیم ایوڈائڈ کا محلول لو۔
  (دونوں محلول بے رنگ ہیں)
- لیڈ نائٹریٹ کے محلول میں پوٹاشیم ایوڈائڈ کے محلول کو آہستہ سے شامل کرو۔
- تم کیا مشاہدہ کرتے ہو؟

سبق 11

تم ایک گہرے زرد رنگ کے رسوب کا مشاہدہ کرتے ہو؟ کیا ایسا نہیں ہے؟

خاکہ 11.2 لیڈ ایوڈائڈ کا زرد رسوب

یہ لیڈ ایوڈائڈ (PbI_2) ہے۔

کارروائی 11.3

- ایک بیکر میں 5 گرام کیلشیم آکسائڈ (ان بجھا چونا) لیں۔
- اس میں آہستہ سے پانی شامل کریں۔
- بیکر کو چھو کر دیکھیں۔
- تم کیا محسوس کرتے ہو؟

کیا تم گرمی محسوس نہیں کرتے؟ آیئے دیکھیں اس میں کیا ہوتا ہے؟ کیلشیم آکسائڈ پانی کے ساتھ تعامل پا کر بجھا ہوا چونا (کیلشیم ہائڈراکسائڈ) بناتا ہے۔ یہ تعامل بروں حراری تعامل ہے اور اس میں سے ہلکی سیٹی کی آواز نکلتی اور حرارت کے خارج ہونے کی وجہ سے اس سے بلبلے نکلتے دکھائی دیتے ہیں۔

کارروائی 11.4

- ایک امتحانی نالی میں ایک چٹکی کیلشیم کاربونیٹ کا سفوف لیں۔
- اس میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ترشہ شامل کریں۔
- امتحانی نالی میں ہونے والی تبدیلیوں کو غور سے دیکھیں۔

کیا تم اس میں اُبال (فوری بلبلے) نہیں دیکھتے؟ یہ کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کے اخراج کی وجہ سے ہے۔

خاکہ 11.3 کیلشیم کاربونیٹ اور ہلکائے ہوئے HCl کے درمیان تعامل

اوپر کی کارروائیاں ایک کیمیائی تعامل کے بعض عام مشاہدے ہیں۔ ان کارروائیوں سے یہ بات واضح ہے کہ کیمیائی تعاملات نئی اشیاء بنا کر ایک مستقل تبدیلی لاتے ہیں۔

ایک کیمیائی تعامل میں حصہ لینے والی اشیاء عاملات کہلاتی ہیں اور نئی بننے والی اشیاء حاصلات کہلاتی ہیں۔

مزید جانکاری کے لئے

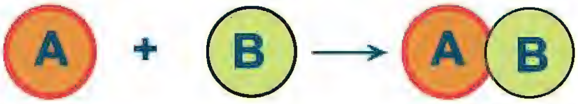
کارروائی 11.3 سے حاصل کردہ بجھے ہوئے چونے کے محلول کو گھروں میں رنگ لگانے (چونا مارنے) کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ کے ساتھ کیلشیم ہائڈراکسائڈ آہستہ تعامل پا کر دیواروں کی سطح پر کیلشیم کاربونیٹ کی ایک پتلی تہہ بنا لیتی ہے۔ جب اس طرح کی دو تین پرتیں چڑھائی جاتی ہیں تو یہ دیواروں پر چکنائی اور چمک لاتی ہیں۔ یہ ایک دلچسپ بات ہے کہ سنگ مرمر کا کیمیائی ضابطہ بھی $CaCO_3$ ہی ہے۔

11.1 کیمیائی تعاملات کی اقسام

چونکہ بے شمار کیمیائی تعاملات واقع ہوتے رہتے ہیں۔ ان تعاملات کا آسانی کے ساتھ مطالعہ کرنے کے لئے ان کی درجہ بندی کی گئی ہے۔تمام کیمیائی تعاملات کو چھ وسیع زمروں میں ان کے حاصلات بننے کی بنیاد پر تقسیم کیا گیا ہے۔

کیمیائی تعاملات کی مختلف درجہ بندیوں پر ایک نظر ڈالیں۔

1۔ امتزاجی تعامل (Combination reaction)



A کے ساتھ B شامل ہوکر ایک نیا حاصل AB بناتا ہے۔ یہ امتزاجی تعامل کی ایک سادہ نمائندگی ہے۔

کارروائی 11.5

- ایک میگنیشیم کا صاف فیتہ لیں۔
- فیتہ کو چمٹے سے پکڑیں۔
- برنر پر اس کو گرم کریں۔
(جہاں تک ہو سکے اس کو آنکھوں سے دور رکھیں)
- اس کی راکھ کو جمع کریں۔

خاکہ 11.4 میگنیشیم کے فیتہ کا جلنا

اوپر کی کارروائی میں میگنیشیم آکسیجن کے ساتھ جل کر ایک اکہرا حاصل میگنیشیم آکسائڈ بناتا ہے۔ اس طرح کی تعاملات جس میں دو یا دو سے زیادہ عاملات امتزاج پا کر ایک اکہرا حاصل، ملتا ہے، امتزاجی تعامل کہلاتا ہے۔

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

کارروائی 11.3 کو دوہرائیں۔ یہ امتزاجی تعامل کی ایک مثال ہے۔ اس کی کیمیائی مساوات کو اپنی طرف سے لکھنے کی کوشش کیجئے۔

آیئے امتزاجی تعاملات سے متعلق کچھ اور مثالوں پر بحث کریں۔

- کوئلہ کا جلنا

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

- ہائڈروجن کا جلنا

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

2۔ تحلیلی تعامل (Decomposition reaction)

AB ٹوٹ کر A اور B بن جاتا ہے۔
یہ تحلیلی تعامل کی نمائندگی ہے۔

کارروائی 11.6

- ایک خشک امتحانی نالی میں تقریباً 2 گرام کاپر کاربونیٹ لیں۔
- کاپر کاربونیٹ کے رنگ پر غور کریں۔
- امتحانی نالی کو شعلہ پر گرم کریں۔
- گرم کرنے کے بعد ہوئی تبدیلی پر غور کریں۔

خاکہ 11.5۔ امتحانی نالی میں موجود کاپر کاربونیٹ کو گرم کرنا

امتحانی نالی میں سبز رنگ، سیاہ رنگ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔کاپر کاربونیٹ تحلیل پاکر کاپر(II) آکسائڈ بننے کی وجہ سے یہ تبدیلی واقع ہوئی۔

$$CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2\uparrow$$

کارروائی 11.7

- ایک امتحانی نالی میں لیڈ نائٹریٹ لیں۔
- اس کو شعلہ پر گرم کریں۔
- تبدیلیوں پر غور کریں۔

نالی کے منہ سے سرخ بھوری گیس (NO2) آزاد ہوتی ہے۔ یہ اس وجہ سے کہ لیڈ نائٹریٹ تحلیل پا کر لیڈ آکسائڈ، نائٹروجن ڈائی آکسائڈ اور آکسیجن بنتی ہے۔

$$2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

اوپر کی دو کارروائیوں (11.6 اور 11.7) سے یہ بات معلوم ہوئی کہ

ایک اکہرا مرکب ٹوٹ کر دو یا دو سے زیادہ اشیاء بن جاتا ہے۔
اس طرح کا تعامل تحلیلی تعامل کہلاتا ہے۔

تحلیلی تعاملات کی بعض اور مثالیں۔

1۔ چونے کے پتھر کی تحلیل

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2\uparrow$$

2۔ امونیم ڈائی کرومیٹ کی تحلیل

$$(NH_4)_2Cr_2O_2 \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3\uparrow + N_2\uparrow + 4H_2O\uparrow$$

مزید جانکاری کے لئے

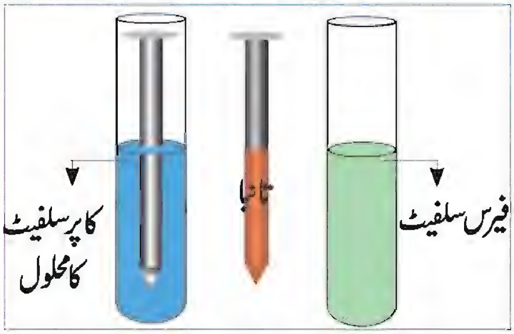
بہت زیادہ تپش پر امونیم ڈائی کرومیٹ تحلیل پا کر ہرے بخارات خارج کرتا ہے جو بھاپ کے ساتھ آزاد ہوتی ہے۔ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ایک آتش فشاں پھٹ رہا ہے اس لئے اسے کیمیائی آتش فشاں (Chemical Volcano) کہا جاتا ہے۔

3۔ ہٹاؤ تعاملات (Displacement reaction)

A اور BC کے کیمیائی تعامل کے دوران A، BC سے B کو ہٹا کر AC بناتا ہے۔اس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ B سے زیادہ متعامل A ہے۔

کارروائی 11.8

- ایک بیکر میں 20 ملی لیٹر کاپر سلفیٹ کا محلول لیں۔
- ایک لوہے کی میخ (کیل) کو بیکر میں ڈبوئیں۔
- کچھ دنوں کے لئے اسے یوں ہی رکھ چھوڑیں۔
- کاپر سلفیٹ کے محلول اور میخ (کیل) کے رنگ کی تبدیلی کو غور کریں۔



خاکہ 11.6 کاپر سلفیٹ کے محلول سے کاپر کو لوہا ہٹادیتا ہے۔

کاپر سلفیٹ کا نیلا رنگ سبز رنگ میں تبدیل ہوجاتا ہے اور لوہے کی میخ (کیل) بھوری نظر آتی ہے۔ کیا یہ تبدیلی زیرِ غور نہیں ہے؟ اس تبدیلی سے یہ بات معلوم ہوتی ہے کہ تانبے سے زیادہ متعامل لوہا ہے۔اس کارروائی میں درج ذیل کیمیائی تعامل واقع ہوتا ہے۔

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

اس تعامل کے دوران کاپر سلفیٹ کے محلول سے تانبے کو لوہا ہٹا دیتا ہے۔

کارروائی 11.8 کو دہرائیں، مگر لوہے کی میخ کی بجائے جست کی سلاخ استعمال کریں۔ جب جست کی سلاخ کو اس میں ڈبویا جاتا ہے تو رنگ میں کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے؟ اس کی کیمیائی مساوات لکھیے۔

دوسری مثال :

$$Pb + CuCl_2 \rightarrow PbCl_2 + Cu$$

جست بھی تانبے کو اس کے نمک کے محلول سے ہٹاتا ہے۔ کیا تانبا جست یا سیسہ کو ان کے نمک کے محلول سے ہٹا سکتا ہے؟ نہیں، کیوں کہ تانبا، جست اور سیسہ کی بہ نسبت کم متعاملیت رکھتا ہے۔

تعامل جس میں ایک زیادہ متعاملیت رکھنے والا کم متعاملیت رکھنے والے کو اس کے مرکب سے ہٹاتا ہے، ہٹاؤ تعامل کہلاتا ہے۔

4۔ دوہرے ہٹاؤ والے تعامل
(Double decomposition reaction)

AB اور CD کے تعامل کے دوران دونوں متعاملات تحلیل پاکر روانوں کی از سر نو ترتیب سے AD اور CB بناتے ہیں۔

کارروائی 11.9

- ایک امتحانی نالی میں 5 ملی لیٹر سوڈیم سلفیٹ کا محلول لیں۔
- ایک دوسری امتحانی نالی میں 5 ملی لیٹر بیریم کلورائڈ کا محلول لیں۔
- دونوں محلولوں کو ملاؤ۔
- تم کیا مشاہدہ کرتے ہو؟

خاکہ 11.7 بیریم سلفیٹ کا بننا

تم یہ دیکھو گے کہ ایک سفید شئے بنتی ہے، جو پانی میں ناحل پذیر ہے۔ یہ ناحل پذیر شئے رسوب (Precipitate) کہلاتی ہے۔ کوئی بھی تعامل جو اپنے حاصل میں رسوب دیتا ہے، رسوبی تعامل (Precipitation reaction) کہلاتا ہے۔ حاصل کیا گیا سفید رسوب بیریم سلفیٹ ہے جو SO_4^{2-} اور Ba^{2+} کے رواں ہیں۔ ایک اور حاصل سوڈیم کلورائڈ ہے۔

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$$

دوہری تحلیل کی "کارروائی 11.2" کو دہرائیے۔ کیمیائی مساوات کو خود لکھنے کی کوشش کیجیے۔

باب 11

دوہری تحلیل کا تعامل ایک کیمیائی تعامل ہے جس میں دو عاملات کے درمیان روانوں کا تبادلہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے دو مختلف حاصلات بنتے ہیں۔

دوسری مثال :

$$CuSO_4 + H_2S \rightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$$

5۔ تکسید اور تحویل (Oxidation and Reduction)

ہم سب اس حقیقت سے واقف ہیں کہ زندہ رہنے کے لئے آکسیجن ایک ضروری عنصر ہے۔ ایک شخص غذا اور پانی کے بغیر چند دن زندہ رہ سکتا ہے، مگر آکسیجن کے بغیر یہ امر محال ہے۔ ہماری روزمرہ کی زندگی میں ہم کئی اثرات جیسے کپڑے سے رنگ کا ماند پڑنا (اُڑ جانا)، گھر میں پکانے کی گیس کا جلنا، لکڑی اور کوئلہ کا جلنا اور لوہے کا زنگ لگنا وغیرہ دیکھتے رہتے ہیں۔ یہ تمام افعال ایک مخصوص کیمیائی تعامل کے زمرے میں آتے ہیں جسے تکسیلی تعامل (Redox reaction) کہتے ہیں۔ کئی صنعتی افعال جیسے برقی ملمع کاری، الومینیم کا حصول وغیرہ تکسید و تحویل کے تعاملات کی بنیاد پر انجام پاتے ہیں۔

تکسید (Oxidation)

ایک کیمیائی تعامل جس میں آکسیجن شامل ہوتا ہے یا ہائڈروجن خارج ہوتا ہے، یا الکٹران کھوتا ہے، اسے تکسید کہتے ہیں۔

(آکسیجن کا جمع ہونا) $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

(ہائڈروجن کا اخراج) $H_2S + Br_2 \rightarrow 2HBr + S$

(الکٹران کھونا) $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$

تحویل (Reduction):

ایک کیمیائی تعامل جس میں ہائڈروجن شامل ہوتا ہے یا ہائڈروجن خارج ہوتا ہے، یا الکٹران حاصل کرتا ہے، اسے تحویل کہتے ہیں۔

(ہائڈروجن کا جمع ہونا) $2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$

(آکسیجن کا اخراج) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

(الکٹران پانا) $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$

تکسیلی تعامل (Redox reaction)

ایک کیمیائی تعامل جس میں تکسید اور تحویل بہ یک وقت واقع ہوتے ہیں تو اسے تکسیلی تعاملات کہتے ہیں۔

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$$

ایک اور تکسیلی تعامل لکھنے کی کوشش کیجئے۔

خاکہ 11.8 تکسیلی تعامل

کاپر(II) آکسائڈ کو کاپر میں تبدیلی کے دوران، کاپر(II) آکسائڈ آکسیجن کو کھو کر تحویل پاتا ہے۔ ہائڈروجن آکسیجن حاصل کر کے تکسید پاتا ہے۔ بہ الفاظ دیگر ایک تعامل تکسید پاتا ہے اور دیگر تحویل پاتا ہے۔

تکسید اس طرح ہے	تحویل اس طرح ہے
آکسیجن حاصل کرنا	آکسیجن خارج کرنا
ہائڈروجن خارج کرنا	ہائڈروجن حاصل کرنا
الکٹران (وں) کھونا	الکٹران (وں) کا پانا
تکسیدی اور تحویلی تعاملات بہ یک وقت واقع ہوتے ہیں۔ اس لئے ان تعاملات کو تکسیلی تعاملات (Redox reaction) کہا جاتا ہے	

برائے ذہن نشینی

الکٹران کا کھونا تکسید ہے (Loss of Electron is Oxidation)

الکٹران کا پانا تحویل ہے (Gaining of Electron is Reduction)

آسانی سے یاد رکھنے کے لئے مخففات LEO اور GER ذہن نشین کرلیں۔

مزید جانکاری کے لئے

غذائی اشیاء کو برباد کرنے میں آکسیجن کا بہت بڑا ہاتھ ہے۔ جب چربی دار غذا اور تیل وغیرہ کو بہت دنوں تک یوں ہی رکھ دیا جاتا ہے تو یہ برباد (باسی) (Stale) ہوجاتے ہیں۔ یہ بدبو دار اور بے مزہ ہوجاتے ہیں۔ موسم گرما میں دہی اور پنیر میں یہ اثر عام طور پر دیکھا گیا ہے۔ تیل اور چربی والی اشیاء آہستہ سے تکسید پا کر بعض بدبودار مرکبات میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

6۔ بروں حراری اور دروں حراری تعاملات (Exothermic and Endothermic reactions)

کیمیائی تعاملات کے دوران ایک عام اثر تپش کی تبدیلی ہے۔ جب مصفی (Detergent) کو کپڑے دھونے کے لئے پانی میں حل کیا جاتا ہے تو حرارت آزاد ہوتی ہے۔ جب گلوکوز کو ہماری جیبھ پر رکھا جاتا ہے تو ٹھنڈک محسوس ہوتی ہے۔ ان تعاملات کے دوران اطراف و اکناف میں حرارت یا تو آزاد ہوتی ہے یا جذب ہوتی ہے۔ اسی طرح اکثر تعاملات میں توانائی جذب ہوتی ہے یا آزاد ہوتی ہے۔

a۔ بروں حراری تعاملات (Exothermic reactions)

کیمیائی تعاملات کے دوران حرارتی توانائی خارج ہوتی ہے تو اس طرح کے تعاملات بروں حراری تعاملات کہلاتے ہیں۔

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + \text{حرارت}$$

تمام احتراقی (جلنے والے) تعاملات بروں حراری ہیں۔ تعاملات کے دوران حرارتی توانائی آزاد ہوتی ہے۔

b۔ دروں حراری تعاملات (Endothermic reactions)

کیمیائی تعاملات کے دوران حرارتی توانائی آزاد ہوتی ہے تو اس طرح کے تعاملات دروں حراری تعاملات کہلاتے ہیں۔

$$2NH_3 + \text{حرارت} \rightarrow N_2 + 3H_2$$

11.2۔ کیمیائی تعامل کی شرح

فی اکائی وقت میں ہونے والی عاملات یا حاصلات کے ارتکاز کی تبدیلی کیمیائی تعامل کی شرح کہلاتی ہے۔

فرض کریں کہ تعامل

$$A \rightarrow B$$

تعامل کی شرح اس طرح دی جاتی ہے

$$\text{شرح} = -\frac{d[A]}{dt} = +\frac{d[B]}{dt}$$

[A] - متعامل A کا ارتکاز

[B] - حاصل B کا ارتکاز

منفی علامت وقت کے ساتھ متعامل A کے ارتکاز کے کم ہونے کو ظاہر کرتا ہے۔

مثبت علامت وقت کے ساتھ حاصل B کے ارتکاز کے اضافہ کو ظاہر کرتا ہے۔

11.2.1۔ کیمیائی تعامل کی شرح پر اثر کرنے والے عوامل

1۔ متعاملات کی نوعیت

کارروائی 11.10

- مگنیشیم کے فیتہ کو دو امتحانی نالیوں A اور B میں لیجئے۔
- امتحانی نالی A میں ہائڈروکلورک ترشہ شامل کیجئے۔
- امتحانی نالی B میں اسیٹک ترشہ شامل کیجئے۔
- دونوں امتحانی نالیوں کی تبدیلیوں کا مشاہدہ کیجئے۔

مگنیشیم کا فیتہ دونوں ترشوں میں تعامل کرتا ہے۔ اسیٹک ترشہ کی بہ نسبت ہائڈروکلورک ترشہ میں فوری طور پر تیز تعامل کرتا ہے۔ کیا تم جانتے ہو کہ ایسا کیوں ہے؟ اسیٹک ترشہ کی بہ نسبت ہائڈروکلورک ترشہ کی تعاملی خاصیت زیادہ ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ متعاملات کی نوعیت شرح تعامل پر اثر کرتی ہے۔

2۔ متعاملات کا ارتکاز

کارروائی 11.11

- دو امتحانی نالیوں A اور B میں 3 گرام جست کے چھرے لیں
- نالی A میں 5 ملی لیٹر 1M (ایک مول) ہائڈروکلورک ترشہ شامل کریں۔
- نالی B میں 5 ملی لیٹر 2M (دو مول) ہائڈروکلورک ترشہ شامل کریں۔
- تبدیلیوں کا مشاہدہ کیجئے۔

جست کے چھرے 1M اور 2M دونوں ہائڈروکلورک ترشوں کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ نالی A کی بہ نسبت نالی B میں زیادہ ہائڈروجن گیس آزاد ہوتی ہے۔ یہ اس لئے کہ 2M ہائڈروکلورک ترشہ 1M ہائڈروکلورک ترشہ کی بہ نسبت زیادہ ارتکاز رکھتا ہے۔ یعنی اگر متعاملات کا ارتکاز زیادہ ہو تو تعامل کی شرح بھی زیادہ ہوگی۔

3۔ متعاملات کا سطحی رقبہ
(Surface area of the reactants)

کارروائی 11.12

- کیلشیم کاربونیٹ کے سفوف کو ایک بیکر A میں لیں۔
- سنگ مرمر کے ٹکڑوں (کیلشیم کاربونیٹ) کو ایک بیکر B میں لیں۔
- دونوں بیکر A اور B میں ہائڈروکلورک ترشہ شامل کریں۔
- تبدیلیوں کا مشاہدہ کریں۔

کیلشیم کاربونیٹ کا سفوف مرمر کے ٹکڑوں کی بہ نسبت فوری تعامل کرتا ہے۔ اس کی وجہ کیا ہے؟
کیلشیم کاربونیٹ کا سفوف زیادہ سطحی رقبہ رکھتا ہے، جس کی وجہ سے تعامل کی شرح تیز ہوتی ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ زیادہ سطحی رقبہ ہو تو تعامل کی شرح بھی زیادہ ہوگی۔

کارروائی 11.13

- ایک بیکر میں 3 گرام مرمر کے ٹکڑے لیں۔
- اس میں 5 ملی لیٹر 1M ہائڈروکلورک ترشہ شامل کریں۔
- تبدیلیوں کا مشاہدہ کریں۔
- بیکر کو گرم کریں۔
- تبدیلیوں کا مشاہدہ کریں۔

کمرے کی تپش پر مرمر کے ٹکڑوں میں موجود کیلشیم کاربونیٹ ہائڈروکلورک ترشہ کے ساتھ آہستہ سے تعامل کرتا ہے اور کم شرح سے کاربن ڈئی آکسائڈ آزاد کرتا ہے۔ جب اسے گرم کیا جاتا ہے تو کاربن ڈئی آکسائڈ تیزی کے ساتھ آزاد ہوتی ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ تپش کے اضافہ کے ساتھ تعامل کی شرح میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

5۔ تماسی عامل (Catalyst)

کارروائی 11.14

- ایک امتحانی نالی میں پوٹاشیم کلوریٹ لو۔
- امتحانی نالی کو گرم کرو۔
- مشاہدہ کرو کہ کیا ہوتا ہے۔
- مینگنیز ڈئی آکسائڈ کو بطورِ تماسی عامل اس میں شامل کرو اور گرم کرو۔
- تبدیلیوں کا مشاہدہ کرو۔

جب پوٹاشیم کلوریٹ گرم کیا جاتا ہے تو آکسیجن گیس آہستہ خارج ہوتی ہے۔ اور مینگنیز ڈئی آکسائڈ کے اضافہ کے ساتھ آکسیجن گیس تیزی کے ساتھ خارج ہونے لگتی ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ مینگنیز ڈئی آکسائڈ تماسی عامل کے طور پر عمل کرتی ہے اور تعامل کی شرح کو بڑھاتی ہے۔

گروپ کی کارروائی

- صبح سے شام تک تمہارے اطراف و اکناف میں ہونے والے کوئی 10 کیمیائی تعاملات کا مشاہدہ کرو اور ان کی درجہ بندی کرو۔
- امونیم ڈئی کرومیٹ سے آتش فشاں بناؤ (شدید)
- کھانے کا سوڈا استعمال کر کے آتش فشاں بناؤ (خفیف)

مزید جانکاری کے لئے

کوئی شئے جو اپنی کمیت اور ترکیب میں کسی قسم کی تبدیلی لائے بغیر کیمیائی تعامل کی شرح میں اضافہ لاتی ہے تو اسے تماسی عامل کہتے ہیں۔

ترشے، اساس اور نمک
(Acids,Bases and Salts)

سعید : ہائے ناصر، تم تھکے تھکے لگتے ہو۔
لو، یہ تازہ لیموں کا شربت پی لو۔
ناصر : نہیں، یہ بہت کھٹا (ترش) ہوتا ہے۔
سعید : کیا تم جانتے ہو کہ یہ کیوں اتنا کھٹا ہے؟
ناصر : معاف کرنا، میں اسے نہیں پی سکتا۔
سعید : اس میں ترشہ موجود ہے، اس لئے یہ کھٹا ہوتا ہے۔
کوئی بات نہیں، میں نے صرف آپ کے علم کے لئے یہ بات بتائی۔

روزمرہ کی زندگی میں ترشے، اساس اور نمک ہمارے کام آتے ہیں۔ چاہے وہ پھلوں کا رس ہو یا صابن ہو یا دوا۔ یہ تمام ہماری زندگی میں اہم رول انجام دیتے ہیں۔ ہمارے جسم کا تحولی نظام کا عمل بھی ہمارے معدے سے خارج کردہ ہائڈروکلورک ترشہ ہی کی وجہ سے ہے۔

11.3 ترشے (Acids)

ترشہ وہ شئے ہے جو پانی میں حل ہونے پر H^+ رواں یا H_3O^+ کے رواں آزاد کرتا ہے۔ ترشوں میں ایک یا ایک سے زیادہ ہٹانے والے ہائڈروجن کے جوہر پائے جاتے ہیں۔ اصطلاح Acid، لاطینی لفظ 'Acidus' سے لیا گیا ہے، جس کے معنی کھٹی (ترش) چیز کے ہیں۔ اشیاء جن میں کھٹاس پائی جاتی ہے ترشے کہلاتے ہیں۔

خاکہ 11.9 ترشہ

لیموں کا رس، سرکہ اور انگور کے رس کا مزہ کھٹا ہوتا ہے، اس لئے یہ ترشی خاصیت رکھتے ہیں۔ یہ نیلے لٹمس کو سرخ میں تبدیل کرتے ہیں۔ یہ فینا ف تھلین میں بے رنگ اور میتھیل آرنج میں سرخ ہوتے ہیں۔ ہماری غذائی اشیاء میں کئی نامیاتی ترشے پائے جاتے ہیں۔

11.3.1۔ ترشوں کی درجہ بندی

1۔ ان کے ذرائع کی بنیاد پر : ترشوں کو ان کے ذرائع کی بنیاد پر نامیاتی اور غیر نامیاتی ترشوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

نامیاتی ترشے : پودوں اور جانوروں (جاندار اشیاء) میں پائے جانے والے ترشے نامیاتی ترشے کہلاتے ہیں۔ مثال: HCOOH، CH_3COOH۔ (کمزور ترشے)

غیر نامیاتی ترشے : چٹانوں اور معدنیات میں پائے جانے والے ترشے غیر نامیاتی ترشے یا معدنی ترشے کہلاتے ہیں۔ مثال HCl ، HNO_3، H_2SO_4، (طاقتور ترشے)

2۔ ان کی اساسیت (Basicity) کی بنیاد پر

اکہرے اساسی ترشے: وہ ترشے جو محلول میں ترشے کے فی سالمہ سے ایک ہائڈروجن کا رواں خارج کرتے ہیں۔

مثال HCl, HNO_3

ذرائع	ان میں موجود ترشے
سیب	میلک ترشہ
لیموں	سٹرک ترشہ
انگور	ٹارٹارک ترشہ
ٹماٹر	آکسالک ترشہ
سرکہ	اسیٹک ترشہ
دہی	لیکٹک ترشہ

اس میں کونسا ترشہ پایا جاتا ہے؟

دوہرے اساسی ترشے : وہ ترشے جو محلول میں ترشے کے فی سالمہ سے دو ہائڈروجن کے رواں خارج کرتے ہیں۔

مثال : H_2SO_4 , H_2CO_3

تہرے اساسی ترشے : وہ ترشے جو محلول میں ترشے کے فی سالمہ سے تین ہائڈروجن کے رواں خارج کرتے ہیں۔

مثال : H_3PO_4

مزید جانکاری کے لئے

ترشوں کے لئے ہم اصطلاح اساسیت استعمال کرتے ہیں جس کا مطلب اس ترشے کے ایک سالمہ میں موجود ہٹاؤ کے قابل ہائڈروجن کے جوہر ہیں۔ مثال کے طور پر اسیٹک ترشہ میں چار ہائڈروجن کے جوہر ہیں، مگر ان میں سے صرف ایک ہی ہٹاؤ کے قابل ہیں۔ لہٰذا یہ اکہری اساسیت رکھتا ہے۔

3۔ رواں سازی (Ionisation) کی بنیاد پر

رواں سازی کی بنیاد پر ترشے دو طرح سے درجہ بند ہیں۔

طاقتور ترشے : وہ ترشے جو آبی محلول میں مکمل طور پر رواں بناتے ہیں۔ مثال : HCl

کمزور ترشے : وہ ترشے جو آبی محلول میں جزوی طور پر رواں بناتے ہیں۔ مثال: CH_3COOH

4۔ ارتکاز کی بنیاد پر: پانی میں حل شدہ ترشہ کی فیصد یا مقدار کی بنیاد پر ترشوں کو مرتکز اور ہلکائے ہوئے ترشے کے طور پر تقسیم کیا گیا ہے۔

مرتکز ترشہ (Concentrated acid) : وہ ترشے جو اپنے آبی محلول میں ترشہ کا بہت زیادہ ارتکاز رکھتے ہیں۔

ہلکایا ہوا ترشہ (Weak acid) : وہ ترشے جو اپنے آبی محلول میں ترشہ کا بالکل کم ارتکاز رکھتے ہیں۔

مزید جانکاری کے لئے

کسی بھی مرتکز ترشہ کو پانی میں شامل کرتے وقت احتیاط برتنا چاہیے۔ ترشہ کو پانی میں بالکل آہستہ شامل کریں اور مسلسل ہلاتے جائیں۔ اگر مرتکز ترشے میں پانی شامل کیا جائے تو بہت زیادہ حرارت خارج ہوگی اور اس آمیزہ کے بدن کے اوپر چھلکنے سے شدید پھپھولے بھی آ سکتے ہیں۔

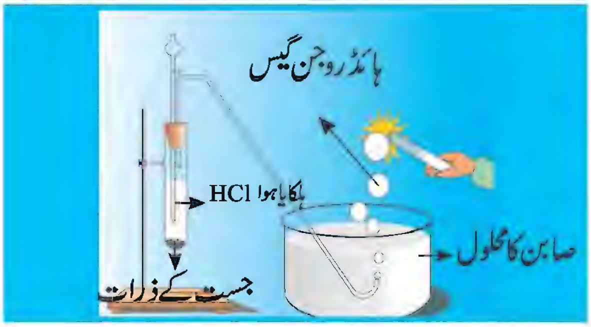
11.3.2۔ ترشوں کے کیمیائی خواص :

1۔ دھاتوں کے ساتھ ترشوں کا تعامل :

غور کیجئے کہ جست ہلکائے ہوئے ہائڈروکلورک ترشہ کے ساتھ تعامل پانے سے زنک کلورائڈ اور ہائڈروجن گیس بنتی ہے۔

کارروائی 11.15

- ایک امتحانی نالی میں 5 گرام جست کے ذرات لیں۔
- کنول قیف کے ذریعہ اس میں 10 ملی لیٹر ہلکایا ہوا ہائڈروکلورک ترشہ شامل کریں۔ امتحانی نالی سے ایک نکاسی نالی لگا کر اس کے دوسرے سرے کو صابن کے محلول میں رکھیں۔
- ترشہ شامل کرتے وقت تم کیا مشاہدہ کرتے ہو؟



خاکہ 11.10 جست کے ذرات کے ساتھ ہلکائے ہوئے HCl کا تعامل

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

خارج ہونے والی ہائڈروجن گیس صابن کے محلول میں بڑے بڑے بلبلے بناتی ہے۔ جب ایک جلتی ہوئی موم بتی کے شعلے کو بلبلے کے قریب لے جایا جاتا ہے تو 'پَپ' کی آواز کے ساتھ موم بتی بجھ جاتی ہے۔ اس سے یہ یقین ہو جاتا ہے کہ ہلکائے ہوئے ترشہ میں موجود ہائڈروجن گیس کو دھات ہٹا دیتی ہے۔ (ہائڈروجن گیس جلتے وقت 'پَپ' (Pop) کی آواز پیدا کرتی ہے۔

دھات + ترشہ ← نمک + ہائڈروجن

دوسری مثال

$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$$

مزید جانکاری کے لئے

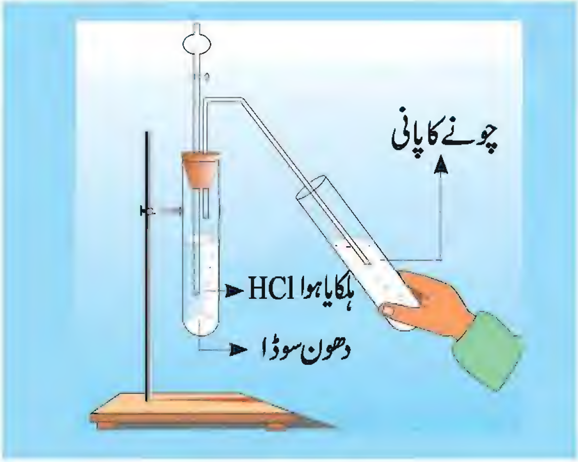
- تمام دھاتیں ترشوں کے ساتھ تعامل پا کر ہائڈروجن گیس خارج نہیں کرتیں۔ مثال : Ag, Cu
- چونے کا پتھر، چاک اور مرمر کیلشیم کاربونیٹ کی مختلف قسمیں ہیں۔ یہ ترشوں کے ساتھ تعامل پا کر ان کے نظیری نمک، کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی بناتے ہیں۔

سبق 11

2۔ دھاتی کاربونیٹ اور دھاتی بی کاربونیٹ کے ساتھ ترشوں کا تعامل

کارروائی 11.16

- دو امتحانی نالیاں لیں۔ انہیں I اور II نام دیں۔
- امتحانی نالی I میں تھوڑا دھون سوڈا (Na_2CO_3) اور امتحانی نالی II میں تھوڑی مقدار کا پکوان سوڈا ($NaHCO_3$) لیں۔
- دونوں نالیوں میں ہلکایا ہوا ہائڈروکلورک ترشہ شامل کریں۔
- تم کیا مشاہدہ کرتے ہو؟
- ہر ایک صورت میں حاصل کردہ گیس کو چونے کے پانی $[Ca(OH)]_2$ میں گزارو اور اپنے مشاہدے کو نوٹ کرو۔



خاکہ 11.11 کاربن ڈائی آکسائڈ کی جانچ

امتحانی نالی I

$$Na_2CO_3 + 2\,HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

امتحانی نالی II

جب کاربن ڈائی آکسائڈ کو چونے کے پانی سے گزارا جاتا ہے تو وہ دودھیا (milky) بن جاتا ہے۔

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$
(دودھیا)

اوپر کی کارروائی سے تعامل کو مختصراً اس طرح بیان کیا جاسکتا ہے۔

دھاتی کاربونیٹ یا دھاتی بی کاربونیٹ + ترشہ → نمک + پانی + کاربن ڈائی آکسائڈ

دوسری مثالیں :

$$MgCO_3 + 2\,HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$Mg(HCO_3)_2 + 2\,HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O + 2CO_2\uparrow$$

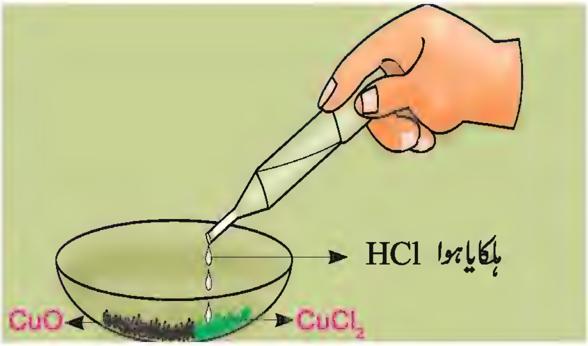
مزید جانکاری کے لئے

چونکہ دھاتی کاربونیٹ اور دھاتی بی کاربونیٹ اساسی ہوتے ہیں، یہ ترشوں کے ساتھ تعامل کر کے نمک اور پانی دیتے ہیں کاربن ڈائی آکسائڈ خارج کرتے ہیں۔

3۔ دھاتی آکسائڈ کے ساتھ ترشوں کا تعامل

کارروائی 1.17

- ایک گھڑی شیشہ (Watch glass) میں تقریباً 2 گرام کاپر (II) آکسائڈ لیں اور اس میں آہستہ سے ہلکایا ہوا ہائڈروکلورک ترشہ شامل کریں۔
- نمک کے رنگ کو غور سے دیکھیں۔
- کاپر (II) آکسائڈ کو کیا ہوا؟ (کیا تبدیلی پیش آئی)



خاکہ 11.12 کاپر (II) آکسائڈ اور ہلکائے ہوئے HCl کا تعامل

اس کا رنگ سیاہ سے سبز میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ کاپر (II) کلورائڈ کے بننے کی وجہ سے ہے۔

$$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$

اوپر کی کارروائی سے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ

پانی + نمک ⟵ ترشہ + دھاتی آکسائڈ

دوسری مثال

$$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$$

4۔ پانی کے ساتھ ترشوں پر عمل

ایک ترشہ پانی میں ہائڈروجن کے رواں پیدا کرتا ہے۔

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

ہائڈروجن تنہا قائم نہیں رہ سکتا اور وہ ہائڈرونیم رواں (H_3O^+) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ جب پانی موجود نہیں ہوتا تو ہائڈروجن کے رواں جدا نہیں ہوتے۔

11.3.3۔ ترشوں کے استعمالات

1۔ سلفیورک ترشہ (کیمیائی اشیاء کا بادشاہ) کو کاروں کی بیٹری اور دیگر کئی مرکبات کے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

2۔ نائٹرک ترشہ کو امونیم نائٹریٹ کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے، جسے زراعت میں کیمیائی کھاد کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

3۔ ہائڈروکلورک ترشہ کو گھروں میں بطورِ صفائی عامل، حمام اور بیت الخلاء صاف کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

4۔ ٹارٹارک ترشہ، طباخی سفوف کا ایک جز ہے۔

5۔ بنزوئک ترشہ (سوڈیم بنزوئیٹ) کا نمک غذا کو محفوظ کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔

6۔ کاربونک ترشہ ہوائی مشروبات میں استعمال ہوتا ہے۔

مزید جانکاری کے لئے

سیارہ زہرہ کی کرہ فضا سلفیورک ترشہ کے موٹے سفید اور ہلکے زرد بادلوں سے بنی ہوئی ہے۔ سوچ کر بتایئے کہ کیا وہاں پر زندگی ممکن ہے؟

11.4۔ اساس (Bases)

اساس وہ شئے ہے جو پانی میں حل کرنے سے ہائڈرا کسائڈ کے رواں (OH^-) پیدا کرتی ہے۔ یہ مزہ میں کڑوے اور چھونے پر صابنی ہوتے ہیں۔ (مثال: دھون سوڈا، کاسٹک سوڈا اور کاسٹک پوٹاش)۔ وہ سرخ لٹمس کو نیلے رنگ میں تبدیل کرتے ہیں۔ وہ فینا ف تھلین میں سرخ اور میتھیل آرنج میں زرد ہوتے ہیں۔

خاکہ 11.13 اساس سرخ لٹمس کو نیلے رنگ میں تبدیل کرتے ہیں

11.4.1۔ اساسوں کی درجہ بندی

1۔ رواں سازی کی بنیاد پر

طاقتور اساس : وہ اساس جو آبی محلول میں مکمل طور پر رواں بناتے ہیں۔ مثال : NaOH, KOH

کمزور اساس: وہ اساس جو پانی میں جزوی طور پر رواں بناتے ہیں۔ مثال : NH_4OH, $Ca(OH)_2$

2۔ ان کی ترشویت (Acidity) کی بنیاد پر

اکہرے ترشوی اساس: وہ اساس جو پانی میں رواں سازی کر

کے اساس کے فی سالمہ سے ایک ہائڈرا کسائڈ کا رواں خارج کرتے ہیں۔مثال : NaOH, KOH

دوہرے ترشوی اساس : وہ اساس جو پانی میں رواں سازی کر کے اساس کے فی سالمہ سے دو ہائڈرا کسائڈ کے رواں خارج کرتے ہیں۔ مثال : $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$

تہرے ترشوی اساس : وہ اساس جو پانی میں رواں سازی کر کے اساس کے فی سالمہ سے تین ہائڈرا کسائڈ کے رواں خارج کرتے ہیں۔ مثال: $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$

> **مزید جانکاری کے لئے**
>
> اساسوں کے لئے ہم اصطلاح ترشویت استعمال کرتے ہیں جس کا مطلب اس اساس کے ایک سالمہ میں موجود ہٹاؤ کے قابل ہائڈرا کسل گروپ کی تعداد ہے۔

3۔ارتکاز کی بنیاد پر: پانی میں حل شدہ اساس کی فیصد یا مقدار کی بنیاد پر اساسوں کو مرتکز اور ہلکائے ہوئے قلی کی طرح تقسیم کیا گیا ہے۔

مرتکز قلی (Concentrated Alkali) : وہ قلی جو ان کے آبی محلول میں قلی کا بہت زیادہ ارتکاز رکھتے ہیں۔

ہلکائی ہوئی قلی (Weak Alkali) : وہ قلی جو ان کے آبی محلول میں قلی کا بالکل کم ارتکاز رکھتے ہیں۔

> **مزید جانکاری کے لئے**
>
> اساس جو پانی میں حل پذیر ہیں، قلی کہلاتے ہیں۔تمام قلی اساس ہو سکتے ہیں، مگر تمام اساس قلی نہیں ہو سکتے۔ NaOH اور KOH قلیات ہیں، مگر $Al(OH)_3$ اور $Zn(OH)_2$ قلیات نہیں ہیں۔

11.4.2۔ اساسوں کے کیمیائی خواص

1۔ دھاتوں کے ساتھ اساسوں کا تعامل

سوڈیم ہائڈرا کسائڈ کے ساتھ جست تعامل پا کر ہائڈروجن گیس آزاد کرتا ہے۔

$$Zn + 2\,NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

دھات + اساس ← نمک + ہائڈروجن

دوسری مثال :

$$2\,Al + 2\,NaOH + 2\,H_2O \rightarrow 2\,NaAlO_2 + 3\,H_2\uparrow$$

> **مزید جانکاری کے لئے**
>
> تمام دھاتیں سوڈیم ہائڈرا کسائڈ کے ساتھ تعامل نہیں کرتیں۔مثال Cu, Ag, Cr.

2۔ اساسوں کے ساتھ ادھاتی آکسائڈوں کا تعامل

کاربن ڈائی آکسائڈ کے ساتھ سوڈیم ہائڈرا کسائڈ تعامل پا کر سوڈیم کاربونیٹ اور پانی بناتے ہیں۔

$$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

اوپر کی تعامل سے ہمیں یہ حاصل ہوتا ہے

ادھاتی آکسائڈ + اساس ← نمک + پانی

دوسری مثال

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

3۔ پانی کے ساتھ اساسوں کا تعامل

جب اساسوں کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو وہ ہائڈرا کسائڈ (OH^-) کے رواں بناتے ہیں۔

$$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$$

4۔ ترشہ کے ساتھ اساسوں کا تعامل

کارروائی 11.18

- اُسید ایک تکونی صراحی میں 20 ملی لیٹر 0.1N سوڈیم ہائڈرا کسائڈ کا محلول لیتا ہے اور اس میں فیناف تھالین کے چند قطرے شامل کرتا ہے۔
- وہ کونسے رنگ کا مشاہدہ کرتا ہے؟
- اوپر کے محلول میں وہ 20 ملی لیٹر 0.1N ہائڈروکلورک ترشہ کو قطرہ بہ قطرہ شامل کرتا ہے۔
- کیا اُس نے اس آمیزے کے رنگ میں کوئی فرق محسوس کیا؟

اوپر کی کارروائی میں اُسید نے مشاہدہ کیا کہ اساس کے اثر کو ترشہ نے ختم کردیا

ایک ترشہ اور ایک اساس کے درمیان ہونے والا تعامل تعدیلی تعامل (Neutralisation reaction) کہلاتا ہے۔

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

ترشہ + اساس ← نمک + پانی

خاکہ 11.14۔سوڈیم ہائڈرا کسائڈ کے ساتھ ہائڈروکلورک ترشہ کا تعامل

11.4۔ اساسوں کے استعمالات

1۔ سوڈیم ہائڈرا کسائڈ کو صابن کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے

2۔ کیلشیم ہائڈرا کسائڈ کو عمارتوں پر سفیدی چڑھانے کے لئے (چونا لگانے) استعمال کیا جاتا ہے۔

3۔ مگنیشیم ہائڈرا کسائڈ کو پیٹ کی شکایتوں میں استعمال کیا جاتا ہے

4۔ امونیم ہائڈرا کسائڈ کو کپڑوں سے گریس کے دھبے نکالنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

11.5۔ ترشوں اور اساسوں کی شناخت

کارروائی 11.19

- لیموں کا رس، دھون سوڈے کا محلول، صابن کا محلول اور مشروبات کو جمع کریں۔
- امتحانی نالی میں ہر ایک میں سے الگ الگ 2 ملی لیٹر لے کر لٹمسی کاغذ یا نمائندہ (Indicator) کے ذریعہ ان کی جانچ کریں۔
- سرخ لٹمس، نیلے لٹمس، فیناف تھلین اور میتھیل آرنج۔ کیا ان کے رنگوں میں کوئی تبدیلی واقع ہوتی ہے ؟
- تمہارے مشاہدوں کی جدول بندی کرو۔

نمونہ کے محلول	سرخ لٹمس	نیلا لٹمس	فیناف تھلین	میتھیل آرنج
لیموں کا رس				
دھون سوڈے کا محلول				
صابن کا محلول				
مشروبات				

سبق 11

اسی کارروائی کو ہلکائے ہوئے ہائڈروکلورک ترشہ، ہلکائے ہوئے سلفیورک ترشہ، سوڈیم ہائڈراکسائڈ اور پوٹاشیم ہائڈراکسائڈ کے محلول کے ساتھ اپنے اُستاد کی مدد سے دہراؤ۔

نمائندہ	ترشہ میں رنگ	اساس میں رنگ
لٹمس	سرخ	نیلا
فینافتھلین	بےرنگ	سرخ
میتھیل آرنج	سرخ	زرد

11.6۔ pH کا پیمانہ

pH کا مطلب کسی محلول میں ہائڈروجن کے رواں کا ارتکاز ہے۔ یہ کسی محلول کی ترشویت، اساسیت یا تعدیلیت کو ظاہر کرتی ہے۔ pH کے پیمانہ کا تعارف (S.P.L. Sorenson) نے کیا۔ اس کو حسابی طور پر اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$pH = -\log_{10}[H^+]$$

تعدیلی محلول کے لئے $[H^+] = 10^{-7}M;\ pH = 7$

ترشوی محلول کے لئے $[H^+] > 10^{-7}M;\ pH < 7$

اساسی محلول کے لئے $[H^+] < 10^{-7}M;\ pH > 7$

جب OH^- کے روانوں کو مدِنظر رکھا جائے تو pH کے ضابطہ کو pOH کی طرح تبدیل کیا جاتا ہے۔

$$pOH = -\log_{10}[OH^-]$$

حسابات :

1۔ کسی محلول میں ہائڈروجن کے رواں کا ارتکاز 0.001M ہے۔ اس محلول کا pH کیا ہوگا؟

حل :

$pH = -\log_{10}[H^+]$

$pH = -\log_{10}(0.001)$

$pH = -\log_{10}(10^{-3})$

$= -(-3)\log_{10}10 \quad [\log 10 = 1]$

$pH = 3$

2۔ کسی محلول میں ہائڈروجن کے رواں کا ارتکاز 1.0×10^{-9} ہے۔ اس محلول کا pH کیا ہوگا؟ پیشین گوئی کیجئے کہ یہ محلول ترشوی، اساسی یا تعدیلی نوعیت کا ہے۔

حل :

$pH = -\log_{10}[H^+]$

$pH = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-9})$

$pH = -(\log_{10}1.0 + \log_{10}10^{-9}) \quad [\log_{10}1 = 0]$

$= -(0 - 9\log_{10}10)$

$pH = -(0 - 9) = 9$

$pH = 9$ ie $pH > 7$ چنانچہ دیا گیا محلول اساسی ہے۔

3۔ کسی محلول میں ہائڈراکسل روانوں کا ارتکاز 0.001 M ہے۔ اس محلول کا pH کیا ہوگا؟

حل :

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$pOH = -\log_{10}(10^{-3})$

$pOH = 3$

$pH = 14 - pOH$

$pH = 14 - 3 = 11$

$pH + pOH = 14$
$pH = 14 - pOH$

4۔ کسی محلول میں ہائڈراکسل کے رواں کا ارتکاز 1.0×10^{-9} ہے۔ اس محلول کا pH کیا ہوگا؟

حل :

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$pOH = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-9})$

$pOH = 9$

$pH = 14 - pOH$

$pH = 14 - 9 = 5$

$pH = -\log_{10}[H^+]$

$pH = \log_{10}\left[\frac{1}{H^+}\right]$

$[H^+] = 10^{-pH}$

$[H^+] = 1 \times 10^{-7}$; $pH = 7$

$[H^+] = 1 \times 10^{-2}$; $pH = 2$

$[H^+] = 1 \times 10^{-14}$; $pH = 14$

11.6.1 pH کاغذ (pH paper)

اسکول کی تجربہ گاہ میں pH کی پیمائش کا عام طریقہ pH کاغذ کا استعمال ہے۔ pH کے کاغذ میں کئی نمائندوں کا آمیزہ ہوتا ہے جو pH کی تمام وسعتوں پر مختلف رنگ ظاہر کرتا ہے۔ مختلف محلولوں کے pH کی قیمتیں جدول میں دی گئی ہیں۔

محلول	اندازاً قیمت pH
لیمو کا رس	2.2 – 2.4
ٹماٹر کا رس	4.1
کافی	4.4 - 5.5
انسانی لعاب	6.5 - 7.5
گھریلو امونیا	12.0

خاکہ 11.15 pH کاغذ

کارروائی 11.20

- لیموں کا رس، سنترے کا رس، 1M NaOH، 1M HCl، خالص پانی اور سرکہ لیں۔
- ان تمام محلولوں میں pH کے کاغذ کو ڈبوئیں۔
- تبدیلیوں کا مشاہدہ کیجیے۔

شمار عدد	نمونہ	pH کاغذ کا رنگ	اندازاً قیمت	شئے کی نوعیت
1	لیموں کا رس			
2	سنترے کا رس			
3	1M NaOH			
4	1M HCl			
5	خالص H_2O			
6	سرکہ			

11.6.2۔ روزمرہ کی زندگی میں pH کی اہمیت

1۔ انسانی جسم میں pH

(i) pH کا عامل ہماری صحت مندی کی پیشین گوئی کرتا ہے۔ pH کی قیمت 6.9 پر سردی، کھانسی، بخار وغیرہ کے وائرس ہمارے جسم میں داخل ہوتے ہیں۔ pH کی قیمت 5.5 پر ہمارے جسم میں کینسر کے خلیے اثر انداز ہوتے ہیں۔

(ii) عام انسانی جلد کا pH 4.5 سے 6 تک ہوتا ہے۔ جلد میں نکھار پیدا کرنے کے لئے صحیح pH کا ہونا ضروری ہے۔

(iii) ہمارے معدہ کا pH تقریباً 2.0 ہے۔ غذا کے ہاضمہ کے لئے اس محلول کا ہونا ضروری ہے۔

(iv) انسانی خون کا پی ایچ 7.35-7.45 pH ہوتا ہے۔ اس میں اُتار چڑھاؤ بیماریوں کا باعث بنتا ہے۔ خون کے معیاری pH کی قیمت 7.4 ہے۔

(v) لعاب کا پی ایچ 6.5 سے 7.5 تک ہوتا ہے۔

(vi) ہمارے دانتوں کی اوپری تہہ مینا (Enamel) کیلشیم فاسفیٹ ہے، جو ہمارے جسم کی سب سے سخت ترین شئے ہے۔ یہ پانی میں حل نہیں ہوتی۔ اگر منہ میں لعاب کا pH 5.5 سے کم ہو تو مینا ضائع ہو جاتا ہے۔ ٹوتھ پیسٹ عام طور پر اساسی نوعیت کے ہوتے ہیں اور انہیں دانتوں کی صفائی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ منہ میں موجود افزود pH کو تعدیل کر کے دانتوں کو ضائع ہونے سے روکتے ہیں۔

2۔ مٹی میں pH

زراعت میں مٹی کا pH ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔ سٹرس پھلوں (کھٹے پھل) کے لئے مٹی قلوی نوعیت کی ہونی چاہئے جب کہ دھان کے لئے ترشوی نوعیت کی اور گنّے کے لئے تعدیلی مٹی۔

3۔ بارش کے پانی میں pH

بارش کا پانی اپنے خالص پن اور تعدیلیت کو ظاہر کرتے ہوئے pH کی قیمت تقریباً 7.0 رکھتا ہے۔ اگر SO_2 اور NO_2 کی وجہ سے بارش کا پانی آلودہ ہو جائے تو ترشوی بارش pH کی قیمت کو 7 سے کم کر دیتی ہے۔

11.7۔ نمک

جب کبھی ہم نمک کا تذکرہ کرتے ہیں تو ہمیں پاپڑ یا چپس پر چھڑکی گئی سفید شئے ہی یاد آتی ہے۔ مگر وہ تو صرف عام نمک ہے۔ یوں تو نمک کی بے شمار قسمیں ہیں جو مختلف میدانوں میں استعمال ہوتی ہیں۔ ترشے اور اساس کے درمیان کیمیائی تعامل پانے سے نمک بنتے ہیں، (ترشے اور اساس کے تعامل کو دیکھئے) جو پانی میں حل ہو کر مثبت رواں اور منفی رواں بناتے ہیں۔

11.7.1۔ نمکوں کی درجہ بندی

1۔ عام نمک :

ایک ترشہ اور اساس کی مکمل تعدیلی سے عام نمک بنتے ہیں۔

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

2۔ ترشوی نمک :

دھات کا کسی ترشہ سے جزوی طور پر ہائڈروجن کے رواں کے تبادلہ سے ترشوی نمک بنتے ہیں۔ جب کسی کثیر اساسی ترشہ میں محسوب کردہ مقدار کا اساس شامل کیا جاتا ہے تو ترشوی نمک حاصل ہوتا ہے۔

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$$

3۔ اساسی نمک :

کسی دوہرے ترشوی اساس یا تہرے ترشوی اساس میں ایک ترشوی اصلیہ کے جزوی تبادلہ سے اساسی نمک حاصل ہوتے ہیں۔
ایک اساسی نمک کسی ترشہ کے ساتھ مزید تعامل پا کر ایک عام نمک بناتا ہے۔

$$\underset{\text{دوترشوی اساس}}{Pb(OH)_2} + HCl \rightarrow \underset{\text{اساسی نمک}}{Pb(OH)Cl} + H_2O$$

4۔ دوہرے نمک (Double salts)

دو عام نمکوں کے سیر شدہ محلولوں کے مساوی مول کی نسبت میں امتزاج سے بننے والے نمک دوہرے نمک کہلاتے ہیں۔

مثال: پھٹکری (پوٹاش آلم)

11.7.2۔ نمکوں کے استعمالات

عام نمک (NaCl)

یہ ہماری روزمرہ کی غذا میں اور بطورِ محافظ استعمال کیا جاتا ہے۔

دھون سوڈا (Na_2CO_3)

1۔ یہ سخت پانی کو نرم کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

2۔ گھروں میں صفائی کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

کھانے کا سوڈا ($NaHCO_3$)

1۔ یہ طباخی سفوف (Baking powder) بنانے میں استعمال ہوتا ہے جو کھانے کا سوڈا اور ٹارٹرک ترشہ کا ایک آمیزہ ہے۔ یہ کیک اور روٹی کو اسفنج کی طرح نرم کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

2۔ یہ ضد تیزاب (Antacid) کا ایک جز ہے۔ چونکہ اس کی نوعیت قلوی ہے، یہ پیٹ کی افزودتر شوبیت کو تعدیل کرتی ہے۔

رنگ کٹ سفوف (Bleaching powder) ($CaOCl_2$)

1۔ یہ پینے کے پانی میں بطورِ جراثیم کش استعمال کیا جاتا ہے۔

2۔ یہ روئی اور لِنن کی صنعت میں رنگ کٹ کے طور پر استعمال ہوتا ہے

پلاسٹر آف پیرس ($CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$)

ہڈیوں کی ٹوٹ پھوٹ کے دوران پٹی باندھنے کے لئے اور مجسموں کے سانچے بنانے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

> **گروہی کارروائی**
>
> تجربہ گاہ میں ذیل کے نمک تیار کرو۔
>
> 1۔ سوڈیم کلورائڈ
>
> 2۔ پوٹاش آلم (پھٹکری)

محاسبہ

حصہ-A

1۔ $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$

اوپر کا تعامل اس کی ایک مثال ہے۔

a۔ امتزاجی تعاملات b۔ دوہری تبادلہ کی تعاملات

c۔ ہٹاؤ تعاملات d۔ تحلیلی تعاملات

2۔ جب ایک سرخ بھوری شئے X گرم کی جاتی ہے تو وہ ایک سیاہ مرکب Y بن جاتی ہے۔ X اور Y .... اور .... ہیں

(Cu, CuO / Pb, PbO)

3۔ ایک طالب علم خالص پانی کو pH کاغذ سے جانچ کرتا ہے۔ یہ سبز رنگ ظاہر کرتا ہے۔ جب لیموں کے رس کو پانی میں شامل کر کے اس میں pH کا کاغذ داخل کیا جاتا ہے تو تم کونسے رنگ کا مشاہدہ کرو گے؟ (سبز / سرخ / زرد)

4۔ کیمیائی آتش فشاں .... تعامل کی ایک مثال ہے۔

(امتزاجی تعامل/تحلیلی تعامل)

5۔ جب لیڈ نائٹریٹ کی قلموں کو تیزی کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو وہ .... گیس خارج کرتی ہے اور اس کا رنگ .... ہے۔

6۔ جب سلور نائٹریٹ کے آبی محلول اور سوڈیم کلورائڈ کو ملایا جاتا ہے تو فوراً .... رنگ کا سفید حاصل ہوتا ہے۔
(سفید / زرد / سرخ)

7۔ الومینیم سلفیٹ کے آبی محلول سے الومینیم کو جست ہٹا دیتا ہے۔
(الومینیم کی بہ نسبت جست میں زیادہ متعاملیت پائی جاتی ہے/
جست کی بہ نسبت الومینیم میں زیادہ متعاملیت پائی جاتی ہے)

8۔ دانتوں کے ضائع ہونے سے روکنے کے لئے ہمیں روزانہ دانتوں کی صفائی کرنی ہوگی۔ عام طور پر استعمال کئے جانے والے ٹوتھ پیسٹ کی نوعیت .... ہے۔

9۔ سرکہ میں اسیٹک ترشہ پایا جاتا ہے۔ دہی میں .... ترشہ پایا جاتا ہے۔ (لیکٹک ترشہ/ٹارٹرک ترشہ)

10۔ $pH = -\log_{10}[H^+]$ 0.001M محلول کے ہائڈروجن کے رواں کا ارتکاز .... ہے۔ (3/11/14)

حصہ-B

11۔ جب i) چونے کے پتھر کو گرم کیا جاتا ہے۔
ii) میگنیشیم کے فیتے کو ہوا میں جلایا جاتا ہے تو
کس قسم کے کیمیائی تعاملات واقع ہوتے ہیں؟

12۔ بعض عام اشیاء کے پی ایچ کی قیمتیں دی گئی ہیں۔

شئے	pH کی قیمت
خون	7.4
کھانے کا سوڈا	8.2
سرکہ	2.5
گھریلو امونیا	12

جدول کو غور سے دیکھئے اور ذیل کے سوالوں کا جواب دیجئے۔

a) کونسی شئے کی نوعیت ترشی ہے؟

b) کونسی شئے کی نوعیت اساسی ہے؟

13۔ جب ایک لوہے کی میخ (کیل) کو کاپر سلفیٹ کے محلول میں ڈبو کر رکھا جائے تو کاپر سلفیٹ کے محلول کا رنگ کیوں تبدیل ہو جاتا ہے؟ اپنے جواب کو ثبوت کے ساتھ پیش کرو۔

14۔ کسی محلول کے ہائڈراکسل روں کا ارتکاز $1.0\times10^{-8}M$ ہے۔ اس محلول کا pH کیا ہوگا؟

15۔ دو امتحانی نالیوں A اور B میں مساوی طول کے میگنیشیم کے فیتے لیں۔ A میں ہائڈروکلورک ترشہ شامل کریں اور B میں اسیٹک ترشہ شامل کریں۔ دونوں ترشوں کا ارتکاز اور مقدار یکساں ہے۔ کس نالی میں تعامل شدت کے ساتھ ہوتا ہے؟ کیوں؟

مزید استفادہ کے لئے

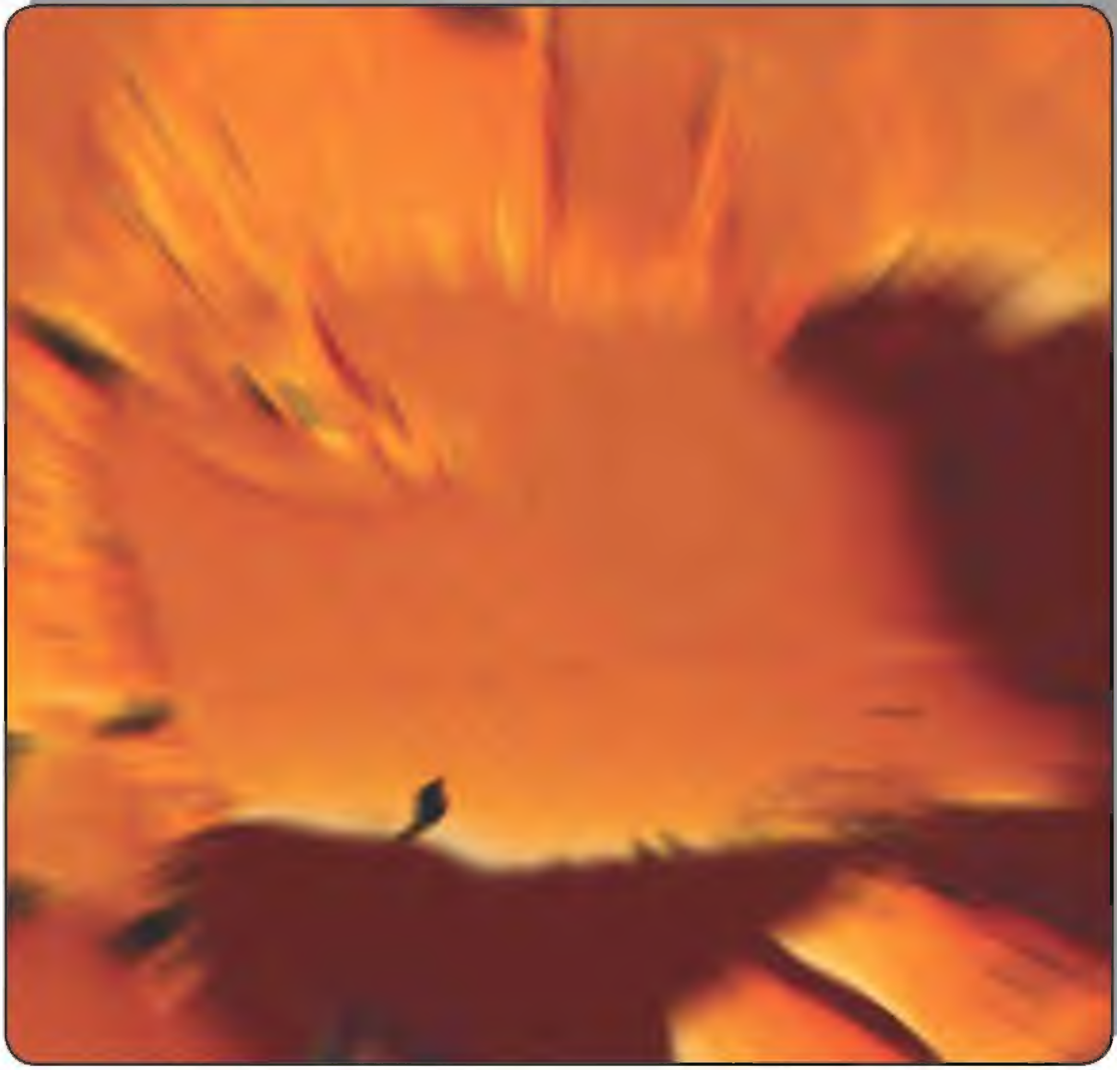
کتابیں

1. Text book of Inorganic Chemistry– P.L. Soni - S.Chand & sons publishers
2. Principles of Physical Chemistry –Vishal publishers B.R. Puri, L.R. Sharma

ویب سائٹ

www.ask.com
www.chem4kids.com

سبق 12



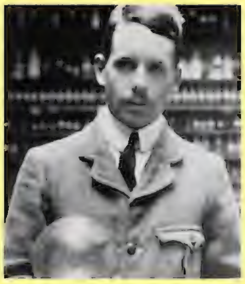
عناصر کی دوری جماعت بندی

PERIODIC CLASSIFICATION OF ELEMENTS

12۔ عناصر کی دَوری جماعت بندی

کیاتم نے کسی کتب خانے کا دورہ کیا ہے؟ ایک بڑے کتب خانہ میں ہزاروں کتابیں ہوتی ہیں۔ اگر آپ کوئی کسی ایک عام موضوع پر کتاب کے بارے میں جانکاری حاصل کرنا چاہو تو بہت ہی مشکل ہوسکتا ہے۔ جب کہ آپ کسی ایک موضوع کے بارے میں مخصوص کتاب میں بارے میں پوچھیں گے تو وہاں کے ذمہ دار فوراً وہ کتاب آپ کو تلاش کر کے دے سکتے ہیں۔ یہ کس طرح ممکن ہے؟ کتب خانہ کی تمام کتابیں موضوع کے مطابق درجہ بند ہوتی ہیں۔ لہٰذا کسی ایک موضوع کی کتاب تلاش کرنے میں آسانی ہوگی۔

آج تک 118 عناصر دریافت کئے گئے ہیں۔ ہر عنصر کے خواص اور استعمال کو پہچاننا بہت ہی مشکل ہے۔ لہٰذا انہیں ان کے خواص کی مشابہت کی بنیاد پر درجہ بند کیا گیا ہے۔ یہ بہتر ہوگا کہ ہر چیز منظّم اور ترتیب وار ہو۔ سائنس دانوں نے سوچا کہ اگر ایک عنصر کی خاصیت معلوم ہو تو اس کو مدنظر رکھتے ہوئے دوسرے عناصر کا موازنہ کیا جاسکتا ہے۔



ہنری گوین جفری موسلی، ایک انگریزی ماہر طبیعیات (1887-1915) نے عناصر کے جوہری عدد متعین کرنے کے لئے لاشعاعوں کا استعمال کیا۔

جب عناصر کی تعداد زیادہ ہو تو ان کے خواص، فطرت، گرفت، وغیرہ کی درجہ بندی کے لئے کئی کوششیں کی گئی۔ (اس کا اصل سہرا منڈلیف کے سرجاتا ہے)۔

12.1۔ جدید دوری کلیہ

کئی سائنس دانوں نے منڈلیف کے دوری جدول کی خامیوں کو دور کرنے کی کوشش کی۔ 1912ء میں ایک انگریزی طبیعیات دان موسلی نے تیز رفتار الکٹرانوں کو دھات پر ٹکرانے سے اُس سے منعکس شدہ لاشعاعوں کے تعدد کی پیائش کی۔ انہوں نے تعدد کے جذرالمربع کو جوہری عدد کے ساتھ مرتسم کیا تو ایک خط مستقیم حاصل ہوا۔ انہوں نے یہ معلوم کیا کہ کسی دھات سے نکلنے والی لاشعاعوں کا تعدد ان کے جوہری عدد کے تناسب میں ہے، نہ کہ اس کی جوہری کمیت کے۔

مزید جانکاری کے لئے

کسی جوہر کا جوہری عدد اس کے مرکزہ میں موجود پروٹان یا اس کے اطراف گردش کرنے والے الکٹرانوں کی تعداد ہی ہے۔

موسلی نے یہ مشورہ دیا کہ عناصر کی درجہ بندی کے لئے جوہری عدد (Z) ہی کو بنیاد بنایا جائے۔ لہٰذا انہوں نے جدید دوری کلیہ پیش کیا جو اس طرح سے ہے۔ ''عناصر کے طبعی اور کیمیائی خواص، ان کے جوہری عدد کے دوری تفاعل میں ہیں''۔

لہٰذا جدید دوری کلیہ کے تحت اگر عناصر کو ان کے جوہری اعداد کے مطابق ترتیب دیا جائے تو مشابہ خواص والے عناصر بعض دفعہ مکرر واقع ہوتے ہیں یا دہرائے جاتے ہیں۔

12.2 جدید دوری جدول

جدید دوری کلیہ کو مدنظر رکھتے ہوئے وقت کے ساتھ کئی قسم کے دوری جدول ترتیب دئے گئے۔ مگر منڈلیف کی پیش کردہ جدول ایسے ہی برقرار رہی۔ عناصر کی الکٹرانی تشکیل کے مطابق ترتیب دی ہوئی جدول جس کا کثرت سے استعمال کیا گیا، اسے دوری جدول کی طویل شکل کہتے ہیں۔ اسے جدید دوری جدول بھی کہتے ہیں۔

12.2.1۔ جدید یا دوری جدول کی طویل شکل کی وضاحت

طویل شکل کی دوری جدول ایک نقشہ ہے جس میں عناصر کو ان کے جوہری اعداد کی صعودی ترتیب کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا ہے۔ اس جدول میں افقی صفیں دَور کہلاتی ہیں اور عمودی قطاریں گروپ کہلاتی ہیں۔

مزید جانکاری کے لئے

جدید دوری جدول کو s,p,d,f نامی چار بلاکوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

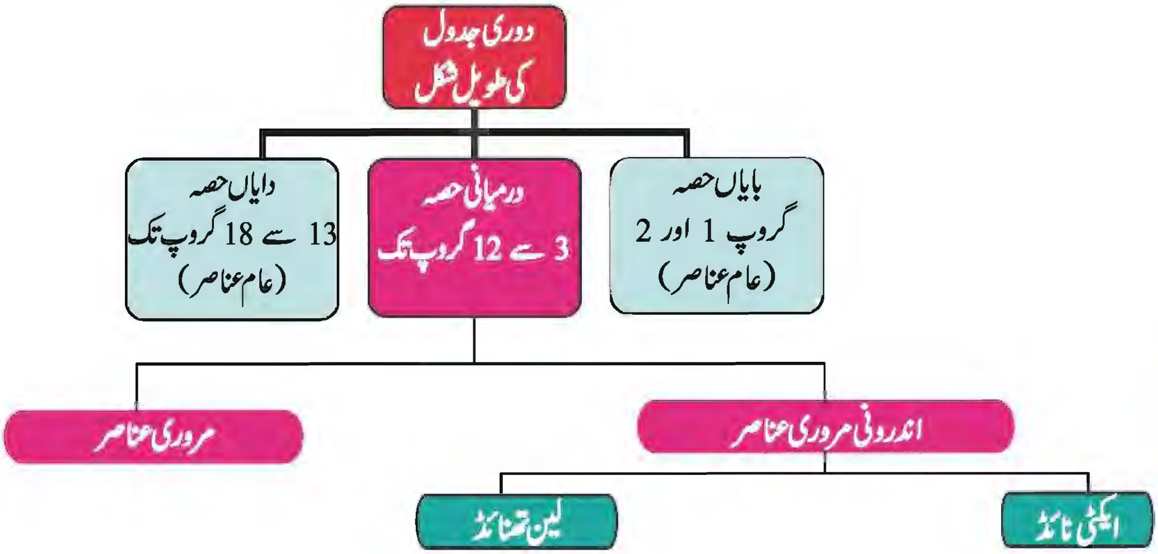
12.2.3۔ دَوروں کا مطالعہ

دوری جدول کی اُفقی صفیں دَور (Periods) کہلاتی ہیں۔

دوری جدول میں سات اُفقی صفیں پائی جاتی ہیں۔

- **پہلا دور** (جوہری عدد 1 اور 2) : یہ مختصر ترین دور ہے۔ اس میں صرف دو عناصر پائے جاتے ہیں۔ (ہائڈروجن اور ہیلیم)
- **دوسرا دور** (جوہری عدد 3 سے 10 تک) : یہ مختصر دور ہے۔ اس میں آٹھ عناصر پائے جاتے ہیں۔ (لیتھیم سے نیان تک)
- **تیسرا دور** (جوہری عدد 11 سے 18 تک): یہ مختصر دور ہے۔ اس میں آٹھ عناصر پائے جاتے ہیں۔ (سوڈیم سے آرگان تک)

12.2.2 دوری جدول کی طویل شکل کے مختلف حصے



(دوری جدول کی اصل ساخت سے الگ نچلے حصے میں رکھے گئے ہیں)۔

• چوتھا دور (جوہری عدد 19 سے 36 تک): یہ ایک طویل دور ہے۔اس میں 18 عناصر ہیں (پوٹاشیم سے کرپٹان تک)۔ اس میں 8 عام عناصر اور 10 مروری عناصر شامل ہیں۔
• پانچواں دور (جوہری عدد 37 سے 54 تک) : یہ بھی ایک طویل دور ہے۔ (روبیڈیم سے زینان تک) اس میں 18 عناصر ہیں۔جس میں 8 عام عناصر اور 10 مروری عناصر ہیں۔
• چھٹواں دور (جوہری عدد 55 سے 86 تک) :یہ طویل ترین دور ہے۔ اس میں 32 عناصر (سیشیم سے ریڈان تک) ہیں۔جس میں 8 عام عناصر، 10 مروری عناصر اور 14 اندرونی مروری عناصر (لین تھنائڈس) شامل ہیں۔
• ساتواں دور (جوہری عدد 87 سے 118) تک: چھٹویں دور ہی کی طرح اس میں بھی 32 عناصر کی گنجائش ہے۔ IUPAC کے تصدیق کردہ صرف 26 عناصر اس دور میں ترتیب پائے ہیں۔

12.2.4۔ گروپ کا مطالعہ

• عمودی قطاریں جو اوپر سے نیچے کی طرف اترتی ہیں، گروپ کہلاتی ہیں۔دوری جدول میں 18 گروپ پائے جاتے ہیں
• پہلے گروپ کے عناصر قلوی دھاتیں کہلاتے ہیں۔
• دوسرے گروپ کے عناصر قلوی خاکی دھاتیں کہلاتے ہیں۔
• تیسرے سے بارہ گروپ تک کے عناصر مروری عناصر کہلاتے ہیں۔
• گروپ 1 سے 2، اور 13 سے 18 تک کے عناصر عام عناصر یا گروپ کے اہم عناصر یا نمائندہ عناصر کہلاتے ہیں۔
• گروپ 16 کے عناصر چالکوجن خاندان کے عناصر کہلاتے ہیں۔
• گروپ 17 کے عناصر ہیلوجن خاندان کے عناصر کہلاتے ہیں۔
• گروپ 18 کے عناصر جامد گیسیں یا غیر عامل گیسیں کہلاتے ہیں۔
• لین تھانائڈ اور ایکٹی نائڈ جو گروپ 3 کے عناصر ہیں، اندورنی مروری عناصر کہلاتے ہیں۔

12.3۔ جدید دوری جدول کے خواص

12.3.1۔ دوروں کے خواص

• ایک دور میں موجود تمام عناصر کے ایک ہی گرفتی خول میں الکٹران بھرے ہوتے ہیں۔
• جیسے جیسے ایک دور میں الکٹرانی تشکیل میں تبدیلی ہوتی ہے، عناصر کے کیمیائی خواص میں بھی تبدیلی ہوتی ہے۔
• ایک دور میں بائیں سے دائیں جانب عناصر کی جوہری جسامت گھٹتی ہے۔
• ایک دور میں عناصر کے دھاتی خواص گھٹتے ہیں اور ان کے ادھاتی خواص بڑھتے ہیں۔

12.3.2۔ گروپ کے خواص

• گروپ 2 اور 18 کے عناصر کے جوہری اعداد میں 32, 18,18,8,8 کا فرق پایا جاتا ہے۔
• 13 سے 17 تک کے گروپ کے عناصر کے جوہری اعداد میں 32,18,18,8 کا فرق پایا جاتا ہے۔
• 4 سے 12 تک کے گروپ کے عناصر کے جوہری اعداد میں 32,32,18 کا فرق پایا جاتا ہے۔

MODERN PERIODIC TABLE جدید دوری کلیہ

گروپ کے اعداد

جوہری عدد / علامت / نام / جوہری کمیت (electron shells K L M N O P Q)

C ٹھوس | Hg مائع | H گیس | Rf نامعلوم

دھاتیں: قلوی دھاتیں، قلوی خاکی دھاتیں، لین تھانائڈس، ایکٹی نائڈس، مروری عناصر
ادھاتیں: دیگر ادھاتیں، جامد گیسیں

PERIODS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H Hydrogen 1.00794 (1)																	2 He Helium 4.002602 (2)
2	3 Li Lithium 6.941 (2,1)	4 Be Beryllium 9.012182 (2,2)											5 B Boron 10.811 (2,3)	6 C Carbon 12.0107 (2,4)	7 N Nitrogen 14.0067 (2,5)	8 O Oxygen 15.9994 (2,6)	9 F Fluorine 18.9984032 (2,7)	10 Ne Neon 20.1797 (2,8)
3	11 Na Sodium 22.98976928 (2,8,1)	12 Mg Magnesium 24.3050 (2,8,2)											13 Al Aluminium 26.9815386 (2,8,3)	14 Si Silicon 28.0855 (2,8,4)	15 P Phosphorus 30.973762 (2,8,5)	16 S Sulfur 32.065 (2,8,6)	17 Cl Chlorine 35.453 (2,8,7)	18 Ar Argon 39.948 (2,8,8)
4	19 K Potassium 39.0983 (2,8,8,1)	20 Ca Calcium 40.078 (2,8,8,2)	21 Sc Scandium 44.955912 (2,8,9,2)	22 Ti Titanium 47.867 (2,8,10,2)	23 V Vanadium 50.9415 (2,8,11,2)	24 Cr Chromium 51.9961 (2,8,13,1)	25 Mn Manganese 54.938045 (2,8,13,2)	26 Fe Iron 55.845 (2,8,14,2)	27 Co Cobalt 58.933195 (2,8,15,2)	28 Ni Nickel 58.6934 (2,8,16,2)	29 Cu Copper 63.546 (2,8,18,1)	30 Zn Zinc 65.409 (2,8,18,2)	31 Ga Gallium 69.723 (2,8,18,3)	32 Ge Germanium 72.64 (2,8,18,4)	33 As Arsenic 74.92160 (2,8,18,5)	34 Se Selenium 78.96 (2,8,18,6)	35 Br Bromine 79.904 (2,8,18,7)	36 Kr Krypton 83.798 (2,8,18,8)
5	37 Rb Rubidium 85.4678 (2,8,18,8,1)	38 Sr Strontium 87.62 (2,8,18,8,2)	39 Y Yttrium 88.90585 (2,8,18,9,2)	40 Zr Zirconium 91.224 (2,8,18,10,2)	41 Nb Niobium 92.90638 (2,8,18,12,1)	42 Mo Molybdenum 95.94 (2,8,18,13,1)	43 Tc Technetium (98) (2,8,18,14,1)	44 Ru Ruthenium 101.07 (2,8,18,15,1)	45 Rh Rhodium 102.90550 (2,8,18,16,1)	46 Pd Palladium 106.42 (2,8,18,18,0)	47 Ag Silver 107.8682 (2,8,18,18,1)	48 Cd Cadmium 112.411 (2,8,18,18,2)	49 In Indium 114.818 (2,8,18,18,3)	50 Sn Tin 118.710 (2,8,18,18,4)	51 Sb Antimony 121.760 (2,8,18,18,5)	52 Te Tellurium 127.60 (2,8,18,18,6)	53 I Iodine 126.90447 (2,8,18,18,7)	54 Xe Xenon 131.293 (2,8,18,18,8)
6	55 Cs Caesium 132.9054519 (2,8,18,18,8,1)	56 Ba Barium 137.327 (2,8,18,18,8,2)	57-71	72 Hf Hafnium 178.49 (2,8,18,32,10,2)	73 Ta Tantalum 180.94788 (2,8,18,32,11,2)	74 W Tungsten 183.84 (2,8,18,32,12,2)	75 Re Rhenium 186.207 (2,8,18,32,13,2)	76 Os Osmium 190.23 (2,8,18,32,14,2)	77 Ir Iridium 192.217 (2,8,18,32,15,2)	78 Pt Platinum 195.084 (2,8,18,32,17,1)	79 Au Gold 196.966589 (2,8,18,32,18,1)	80 Hg Mercury 200.59 (2,8,18,32,18,2)	81 Tl Thallium 204.3833 (2,8,18,32,18,3)	82 Pb Lead 207.2 (2,8,18,32,18,4)	83 Bi Bismuth 208.98040 (2,8,18,32,18,5)	84 Po Polonium (209) (2,8,18,32,18,6)	85 At Astatine (210) (2,8,18,32,18,7)	86 Rn Radon (222) (2,8,18,32,18,8)
7	87 Fr Francium (223) (2,8,18,32,18,8,1)	88 Ra Radium (226) (2,8,18,32,18,8,2)	89-103	104 Rf Rutherfordium 178.49 (2,8,18,32,32,10,2)	105 Db Dubnium (262) (2,8,18,32,32,11,2)	106 Sg Seaborgium (266) (2,8,18,32,32,12,2)	107 Bh Bohrium (264) (2,8,18,32,32,13,2)	108 Hs Hassium (277) (2,8,18,32,32,14,2)	109 Mt Meitnerium (268) (2,8,18,32,32,15,2)	110 Ds Darmstadtium (281) (2,8,18,32,32,17,1)	111 Rg Roentgenium (272) (2,8,18,32,32,18,1)	112 Cn Copernicium (285) (2,8,18,32,32,18,2)	113 Uut Ununtrium (284) (2,8,18,32,32,18,3)	114 Uuq Ununquadium (289) (2,8,18,32,32,18,4)	115 Uup Ununpentium (288) (2,8,18,32,32,18,5)	116 Uuh Ununhexium (292) (2,8,18,32,32,18,6)	117 Uus Ununseptium (2,8,18,32,32,18,7)	118 Uuo Ununoctium (294) (2,8,18,32,32,18,8)

57 La Lanthanum 138.90547 (2,8,18,18,9,2)	58 Ce Cerium 140.116 (2,8,18,19,9,2)	59 Pr Praseodymium 140.90765 (2,8,18,21,8,2)	60 Nd Neodymium 144.242 (2,8,18,22,8,2)	61 Pm Promethium (145) (2,8,18,23,8,2)	62 Sm Samarium 150.36 (2,8,18,24,8,2)	63 Eu Europium 151.964 (2,8,18,25,8,2)	64 Gd Gadolinium 157.25 (2,8,18,25,9,2)	65 Tb Terbium 158.92535 (2,8,18,27,8,2)	66 Dy Dysprosium 162.500 (2,8,18,28,8,2)	67 Ho Holmium 164.93032 (2,8,18,29,8,2)	68 Er Erbium 167.259 (2,8,18,30,8,2)	69 Tm Thulium 168.93421 (2,8,18,31,8,2)	70 Yb Ytterbium 173.04 (2,8,18,32,8,2)	71 Lu Lutetium 174.967 (2,8,18,32,9,2)
89 Ac Actinium (227) (2,8,18,32,18,9,2)	90 Th Thorium 232.03806 (2,8,18,32,18,10,2)	91 Pa Protactinium 231.03588 (2,8,18,32,20,9,2)	92 U Uranium 238.02891 (2,8,18,32,21,9,2)	93 Np Neptunium (237) (2,8,18,32,23,8,2)	94 Pu Plutonium (244) (2,8,18,32,24,8,2)	95 Am Americium (243) (2,8,18,32,25,8,2)	96 Cm Curium (247) (2,8,18,32,25,9,2)	97 Bk Berkelium (247) (2,8,18,32,27,8,2)	98 Cf Californium (251) (2,8,18,32,28,8,2)	99 Es Einsteinium (252) (2,8,18,32,29,8,2)	100 Fm Fermium (257) (2,8,18,32,30,8,2)	101 Md Mendelevium (258) (2,8,18,32,31,8,2)	102 No Nobelium (259) (2,8,18,32,32,8,2)	103 Lr Lawrencium (262) (2,8,18,32,32,9,2)

- ایک گروپ میں موجود عناصر کے گرفتی خول میں ایک ہی تعداد کے الکٹران پائے جاتے ہیں۔
- ایک گروپ میں عناصر کی گرفت یکساں ہوگی۔
- ایک گروپ میں موجود عناصر کے کیمیائی خواص مماثل ہوں گے۔
- ایک گروپ میں عناصر کے طبعی خواص جیسے نقطۂ پگھلاؤ، نقطۂ جوش، کثافت وغیرہ بتدریج تبدیل ہوں گے۔
- ایک گروپ میں موجود عناصر کے جوہری نصف قطر نیچواں سمت میں بڑھنے لگتے ہیں۔

12.3.3۔ جدید دوری جدول کی خوبیاں

- اس جدول کی بنیادی خاصیت زیادہ تر جوہری عدد کی بنیاد پر ہے۔
- کسی عنصر کا محل وقوع اور اس کی برقیاتی تشکیل کو واضح کرتا ہے۔
- ہر دور کا اختتام بہت ہی منطقی ہے۔ ہر دور میں جیسے جیسے جوہری اعداد بڑھتے ہیں، ان کی توانائی کے خول بھی بتدریج بڑھنے لگتے ہیں تا کہ وہ غیر عامل گیسوں کی برقیاتی تشکیل پا سکیں۔
- یہ یاد رکھنے کے اور دوبارہ پیش کرنے میں آسان ہے۔
- ہر گروپ میں ایک آزاد گروپ ہے اور ان میں تحتی گروپ کے تصور کو از سر نو خارج کر دیا گیا ہے۔
- کسی عنصر کے تمام ہم جا (isotope) کا ایک مقام متعین کیا گیا ہے، کیوں کہ ایسوٹوپ میں جوہری عدد یکساں ہوتے ہیں
- منڈلیف کی جدول کے آٹھویں گروپ کے عناصر کو بھی اس جدول میں صحیح مقام دیا گیا ہے۔ چونکہ مروری عناصر کے خواص دوری جدول میں موجود دائیں اور بائیں عناصر کے درمیان میں ہیں، اس لئے تمام مروری عناصر کو درمیان میں لایا گیا ہے۔
- یہ جدول ادھاتوں اور دھاتوں کو مکمل طور پر جدا کرتی ہے۔ دوری جدول میں ادھاتوں کو داہنی جانب اوپری کناروں میں رکھا گیا ہے۔
- بعض عناصر جو دوری جدول میں پورا نہیں بیٹھتے (شرائط پوری نہیں کرتے)، ان کو ان کے جوہری اعداد کی بہ نسبت انہیں ان کا اصل مقام حاصل ہوا ہے۔
- لین تھانائڈس اور ایکٹی نائڈ کو دوری جدول کے نیچے حصے میں رکھنے سے اُن کو بھی ان کا صحیح مقام حاصل ہوا ہے۔

12.3.4۔ جدید دوری جدول کی خامیاں

- آج تک ہائڈروجن کا مقام متعین نہیں کیا گیا۔
- دوری جدول کے اصل ڈھانچے کے اندر لین تھانائڈس اور اکٹی نائڈس کے مقام نہیں دیا گیا ہے۔
- بعض مروری اور اندرونی مروری عناصر کے اندر الکٹرانی تشکیل پر زیادہ روشنی نہیں ڈالی گئی ہے۔

مزید معلومات کے لئے

IUPAC سے تصدیق کردہ آخری عنصر Cn_{112} (کوپرنیشیم) ہے۔ اب تک دریافت کردہ عناصر کی تعداد 118 ہے۔

12.4۔ دھات کاری (Metallurgy)

میں (Al) ایک ہلکی چاندی جیسی
سیاہ مائل دھات ہوں۔ ہوائی جہاز
میں استعمال کی جاتی ہوں۔ اس لئے میں اعلیٰ ہوں۔

میں (Fe) ایک چمکیلی فولادی
دھات ہوں۔ میں مشینوں اور پُل
بنانے میں استعمال ہوتی ہوں۔ اس لئے میں اعلیٰ ہوں

میں (Cu) ایک سرخی مائل بھوری
دھات ہوں۔ میں سکے بنانے
میں استعمال ہوتی ہوں۔ اس لئے میں اعلیٰ ہوں۔

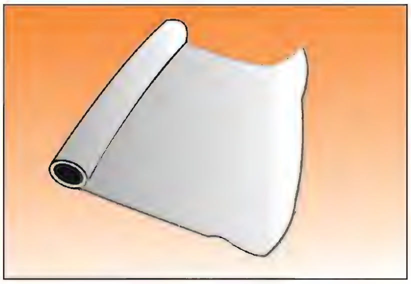
تم سب اپنے اپنے مقام پر اعلیٰ
ہو۔ اگر تم سب مل کر بھرت
(Alloy) بن جاؤ گے تو تم اور
بھی اعلیٰ ترین بن جاؤ گے۔
اتحاد میں طاقت ہے۔

تعارف

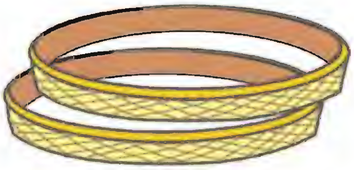
دھات سازی ایک قدیم صنعت ہے۔ تانبا ہی وہ پہلی دھات تھی جو گھریلو ساز و سامان، برتن، ہتھیار اور دیگر کاموں میں استعمال ہوئی تھی۔ دھاتیں ہماری زندگی میں ایک اہم رول انجام دیتی ہیں۔ یہ کسی ملک کی معدنی دولت، ترقی اور خوشحالی کی ذمہ دار ہیں۔

ٹٹانیم، کرومیم، مینگنیز، زِرکونیم وغیرہ دفاعی آلے بنانے میں استعمال ہوتی ہیں۔ ان کو لشکر کشی کی دھاتیں (Strategic metals) بھی کہا جاتا ہے۔ نیوکلیائی تعامل میں حصہ لینے والی یورینیم دھات سے بے شمار توانائی خارج ہوتی ہے، جسے نیوکلیائی توانائی کہتے ہیں۔ تانبا، چاندی اور سونا کو سکہ سازی کی دھاتیں کہا جاتا ہے۔ کیوں کہ یہ سکے اور زیورات بنانے میں استعمال ہوتی ہیں۔

ویتنام کے چاندی کے برتن



الومینیم کا ورق



چوڑیاں

مزید معلومات کے لئے

سونے کے خالص پن کو کیرٹ کی اکائی سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

خالص سونا = 24 کیرٹ سونا

زیورات بنانے کے لئے 22 کیرٹ سونا استعمال ہوتا ہے جس میں 22 حصے سونا اور 2 حصے تانبا ملا ہوا ہوتا ہے۔

خالص پن کا فیصد

$22/24 \times 100 = 91.6\%$ **(916 معیار کا سونا)**

ایک گرام سونے سے تقریباً دو کلومیٹر لمبی تار حاصل کی جا سکتی ہے۔ کیا یہ ایک حیرت انگیز حقیقت نہیں ہے؟

مزید جانکاری کے لئے

زندگی کے نظام میں دھاتوں کی اہمیت

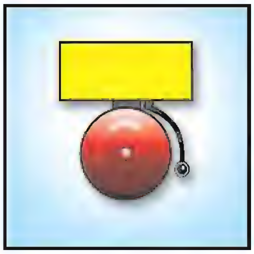
جانداروں کی زندگی کے حیاتیاتی افعال کے لئے دھاتوں کی بالکل تھوڑی مقدار بے حد ضروری ہے۔

Fe - خون کے رنگ کا ایک جز ہے (ہیموگلوبن)

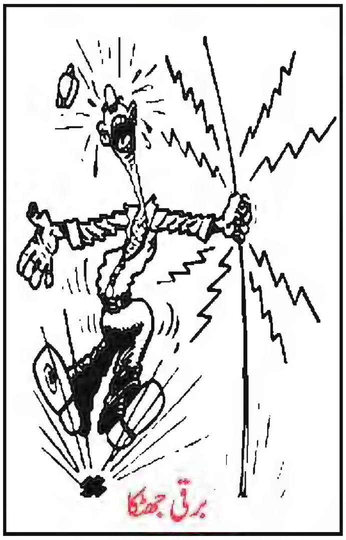
Ca - دانتوں اور ہڈیوں کا ایک جز ہے۔

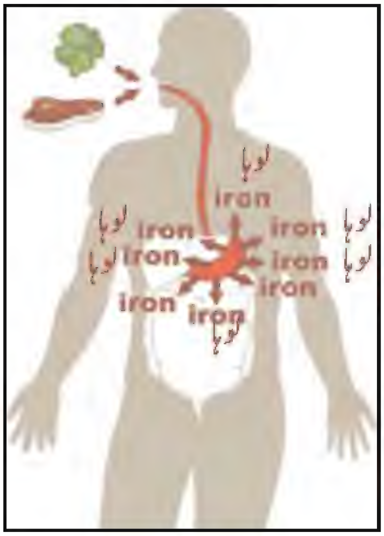
Co - حیاتین B12 کا ایک جز ہے۔

Mg - کلوروفل کا ایک جز ہے۔



ہمارے اطراف واکناف میں موجود دھاتیں

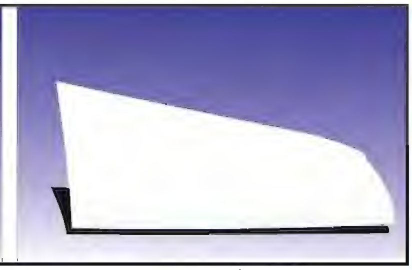




12.4۔ دھات سازی سے متعلق اصطلاحات

12.4.1۔ معدنیات : معدن ایک ہی قسم کا دھاتی مرکب یا مختلف دھاتی مرکبات کا ایک پیچیدہ آمیزہ بھی ہوسکتا ہے جو زمین میں پایا جاتا ہے۔

12.4.2 کچ دھات : وہ معدنیات جن میں سے ایک دھات کو کفایتی طور پر زیادہ مقدار میں حاصل کیا جا سکتا ہے، کچ دھات کہلاتے ہیں۔مثال کے طور پر چکنی مٹی $(Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O)$ اور باکسائٹ $(Al_2O_3.2H_2O)$ دو کچ دھاتیں ہیں۔مگر الومینیم کو کفایتی اور نفع بخش طور پر صرف باکسائٹ ہی سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔لہٰذا الومینیم کی کچ دھات باکسائٹ ہے اور چکنی مٹی ایک معدن ہے۔


المونیم

چاندی

سونا

12.4.3۔ معدنیات اور کچ دھاتوں میں فرق

- معدنیات میں کچ دھاتوں کا فی صد بہت ہی کم پایا جاتا ہے، جب کہ کچ دھاتوں میں دھاتوں کا زیادہ فی صد پایا جاتا ہے۔
- معدنیات سے دھاتوں کو آسانی سے حاصل نہیں کیا جاسکتا، جب کہ کچ دھاتوں سے دھاتوں کو آسانی سے حاصل کیا جاسکتا ہے
- تمام معدنیات کو کچ دھات نہیں کہا جا سکتا، جب کہ تمام کچ دھاتوں کو معدنیات کہا جاسکتا ہے۔

کان کنی (Mining)

زمین کے قشر سے کچ دھاتوں کا حصول کان کنی کہلاتا ہے۔

دھات کاری (Metallurgy) : دھاتوں کو ان کے کچ دھاتوں سے حصول کرنے کے مختلف مرحلے اور خام دھاتوں کی تخلیص، یہ سب افعال دھات کاری کہلاتے ہیں۔

گل معدن (Gangue) یا دھتیلی مٹی (matrix)

چٹانی لوث جو کچ دھاتوں کے ساتھ ملی ہوئی ہوتی ہیں، گل معدن یا دھتیلی مٹی کہلاتی ہیں۔

گدازندہ (Flux) : یہ کچ دھات کے ساتھ شامل کیا جانے والے مرکب ہے جو پگھلاؤ کے دوران لوث کو الگ کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

دھاتی میل (Slag) : یہ ایک پگھلنے والی شئے ہے جو دھات سازی کے دوران گل معدن کے ساتھ گدازندہ کے تعامل کے دوران حاصل ہوتی ہے۔

گدازندہ + گل معدن $\rightarrow$ دھاتی میل

پگھلاؤ (smelting) : بھونے ہوئے دھاتی آکسائڈ کی تحویل سے دھات کو حاصل کرنے کے لئے پگھلانے کا عمل پگھلاؤ کہلاتا ہے

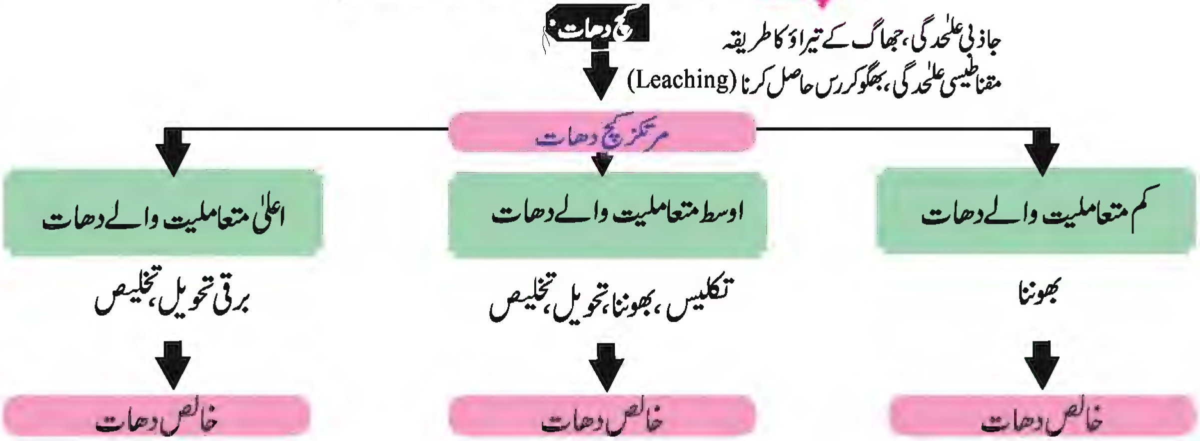
12.5۔ دھاتوں کا پایا جانا (Occurance)

تقریباً 80 دھاتی عناصر زمین کے اندر موجود معدنی ذخائر سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ دھاتیں جن کی کیمیائی تعاملیت بہت ہی کم ہے، وہ آزادانہ حالت میں یا قدرتی حالت میں پائے جاتے ہیں۔

سونا، چاندی اور پلاٹینم اُن دھاتوں کی مثالیں ہیں، جو جزوی طور پر آزادانہ حالت میں پائے جاتے ہیں۔ اکثر دھاتیں ملی جلی شکل میں آکسائڈ، کاربونیٹ، ہالیڈ، سلفائڈ ، سلفیٹ کی کچ دھاتوں کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔

سلفائڈ کی کچ دھاتیں	ہالیڈ کی کچ دھاتیں	کاربونیٹ کی کچ دھاتیں	آکسائڈ کی کچ دھاتیں
گلینا (PbS)	کریولائٹ (Na_3AlF_6)	مرمر $(CaCO_3)$	باکسائٹ $(Al_2O_3.2H_2O)$
آئرن پیرائیٹس (FeS_2)	فلورسپار (CaF_2)	میگنےسائٹ $(MgCO_3)$	کیپرائٹ (Cu_2O)
زنک بلنڈ (ZnS)	راک سالٹ $(NaCl)$	سڈیرائٹ $(FeCO_3)$	ہیماٹائٹ (Fe_2O_3)

فلو چارٹ (دھاتوں کا ان کی کچ دھاتوں سے حصول)



1۔ بیرس کے طریقہ سے باکسائٹ کو الومینا میں تبدیل کرنا

باکسائٹ سے الومینا کی تبدیلی ذیل کے مرحلوں سے کی جاتی ہے۔

(i) باکسائٹ کی دھات کو اچھی طرح پیس کر مرتکز کاسٹک سوڈا (NaOH) کے ساتھ 150°C تپش پر دباؤ میں گرم کر کے سوڈیم میٹا الومنیٹ حاصل کیا جاتا ہے۔

$$Al_2O_3.2H_2O + 2NaOH \xrightarrow{150°c} 2NaAlO_2 + 3H_2O$$

باکسائٹ — سوڈیم میٹا الومنیٹ

(ii) سوڈیم میٹا الومینیٹ کو پانی کے ساتھ ہلکانے پر الومینیم ہائڈرا کسائڈ کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$NaAlO_2 + 2H_2O \rightarrow NaOH + Al(OH)_3$$

(iii) اس رسوب کو تقطیر کر کے، دھوکر، سکھانے پر 1000°C تپش پر گرم کر کے الومینا حاصل کیا جاتا ہے۔

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{1000°C} Al_2O_3 + 3H_2O$$

2۔ ہالس کے طریقہ سے الومینا کی برق پاشیدہ تحویل

برق پاشیدہ خانے میں پگھلے ہوئے الومینا (Al_2O_3) کی برق پاشیدہ تحویل سے الومینیم حاصل کیا جاتا ہے۔

منفیرہ (Cathode): کاربن سے استر کاری کیا ہوا فولادی ٹینک

مثبیرہ (Anode): پگھلے ہوئے برق پاشیدہ میں گرافائٹ کی سلاخوں کا ایک گچھا۔

تپش : 900-950° C

استعمال کردہ وولٹیج : 5-6 V

الومینیم کے حصول کی کل کیمیائی مساوات اس طرح سے ہے۔ $2Al_2O_3 \rightarrow 4Al + 3O_2$

منفیرہ پر الومینیم جمع ہو جاتی ہے اور مثبیرہ سے آکسیجن گیس خارج ہو جاتی ہے۔

12.6۔ الومینیم، تانبا اور لوہے کی دھات کاری

12.6.1۔ الومینیم کی دھات کاری

علامت : Al

رنگ : چاندی نما سفید

جوہری عدد : 13

الکٹرانی تشکیل : 2,8,3

گرفت : 3

جوہری کمیت : 27

دوری جدول میں اس کا مقام:

دور=3، گروپ=13، (III A)

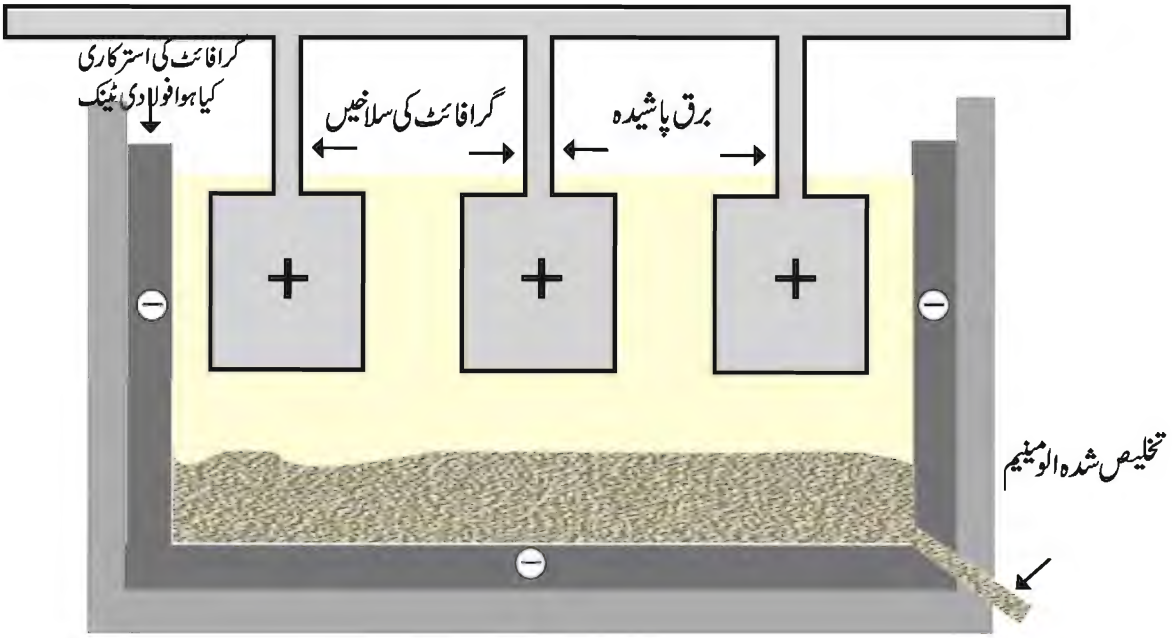
زمین کے قشر میں سب سے زیادہ پائی جانے والے دھات الومینیم ہے۔ چونکہ یہ بہت ہی متعامل دھات ہے، یہ دیگر اشیاء کے ساتھ امتزاجی حالت میں پائی جاتی ہے۔ الومینیم کی کچھ دھاتیں حسب ذیل ہیں۔

دھات کا نام	ضابطہ
باکسائٹ	$Al_2O_3.2H_2O$
کریولائٹ	Na_3AlF_6
کورنڈم	Al_2O_3

الومینیم کی اہم کچ دھات باکسائٹ

$(Al_2O_3.2H_2O)$

باکسائٹ سے الومینیم دھات کا حصول دو مرحلوں میں کیا جاتا ہے۔



خاکہ 12.6.3۔ الومنیم کی برق پاشیدہ تخلیص

الومنیم کے خواص :

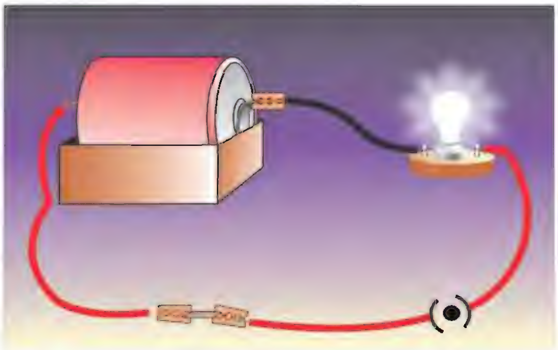
طبعی خواص :

(i) یہ ایک چاندی نما سفید دھات ہے۔

(ii) اس کی کثافت کم ہے اور یہ ہلکی دھات ہے۔

(iii) اس سے تار اور ورق بنائے جاسکتے ہیں۔

(iv) یہ برق اور حرارت کی اچھی موصل ہے۔



خاکہ 12.6.4 دھات کا برقی ایصال

(v) اس کا نقطہ پگھلاؤ 660°C ہے۔

(vi) اسے اچھی طرح نفیس کرکے اس میں چمک پیدا کی جاسکتی ہے

کیمیائی خواص :

1۔ **ہوا کے ساتھ تعامل :** خشک ہوا کے ساتھ یہ دھات تعامل نہیں کرتی۔ 800°C تپش پر گرم کرنے سے الومنیم چمک کے ساتھ جل کر اس کا آکسائڈ اور نائٹرائڈ بناتی ہے۔

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$ (الومنیم آکسائڈ)

$$2Al + N_2 \rightarrow 2AlN$$ (الومنیم نائٹرائڈ)

2۔ **پانی کے ساتھ تعامل :** پانی کے ساتھ الومنیم تعامل نہیں کرتی۔ کیونکہ اس کی سطح پر آکسائڈ کی ایک تہہ جم جاتی ہے۔ جب گرم سرخ الومنیم سے بھاپ گزاری جاتی ہے تو ہائڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔

$$2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2\uparrow$$

بھاپ — الومنیم آکسائڈ

3۔ **قلیوں کے ساتھ تعامل :** مرتکز کاسٹک قلیوں کے ساتھ الومنیم تعامل پاکر الومینیٹس بناتی ہے۔

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$$

سوڈیم میٹا الومینیٹ

4۔ **ترشوں کے ساتھ تعامل :** ہلکائے ہوئے اور مرتکز HCl کے ساتھ یہ ہائڈروجن گیس خارج کرتی ہے۔

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

الومنیم کلورائڈ

الومنیم ہلکائے ہوئے سلفیورک ترشہ کے ساتھ تعامل پا کر ہائڈروجن گیس خارج کرتی ہے۔ گرم مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ تعامل کے دوران سلفرڈئی آکسائڈ گیس خارج ہوتی ہے۔

$$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$

ہلکایا ہوا

$$2Al + 6H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O + 3SO_2\uparrow$$

گرم اور مرتکز سلفیورک ترشہ   الومینیم سلفیٹ

مزید جانکاری کے لئے

ہلکایا ہوا یا مرتکز نائٹرک ترشہ الومینیم پر اثر نہیں کرتا، اس کی سطح پر آکسائڈ کی ایک تہہ جم جانے کی وجہ سے یہ غیر فعال (Passive) بن جاتا ہے۔

5۔ **تحویل:** الومینیم ایک طاقتور تحویلی عامل ہے۔ الومینیم کے سفوف اور لوہے کے آکسائڈ کو جلانے پر لوہے کا آکسائڈ لوہے میں تحویل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو **الومینو تھرمک روش** (Alumino thermic process) کہا جاتا ہے۔

$$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$$

الومینیم کے استعمالات

استعمالات	شکل	سبب
1۔ گھریلو برتن	الومینیم دھات	یہ ایک ہلکی، سستی، تاکل کی مزاحم اور حرارت کی اچھی موصل ہے۔
2۔ برقی تار کی صنعت میں	الومینیم کے تار	یہ برق کی اچھی موصل ہے۔
3۔ ہوائی جہاز اور دیگر صنعتی پرزے	ڈورالومن (Al,Cu,Mg,Mn) میگنالیم (Al,Mg)	اس کی بھرتیں ہلکی ہوتی ہیں۔ ان میں زیادہ تناوی قوت پائی جاتی ہے اور تاکل کے مزاحم ہیں
4۔ تھرمائٹ ویلڈنگ	Al کا سفوف اور Fe_2O_3	اس کا سفوف طاقتور تحویلی عامل ہے۔ چنانچہ یہ Fe_2O_3 کو Fe میں تحویل کرتا ہے۔

ہوائی جہاز - الومینیم کی ایک بھرت

صنعتی دورہ

اس مقام کا صنعتی دورہ کرو جہاں پر تھرمائٹ ویلڈنگ کی جاتی ہے اور دھاتوں کو جوڑنے کے بارے میں اور ٹوٹی ہوئی دو پٹریوں کو جوڑنے کے بارے میں تمہارا مشاہدہ لکھو۔

خاکہ 12.6.6

12.6.2۔ تانبے کی دھات کاری

علامت : Cu

جوہری کمیت : 63.55

جوہری عدد : 29

الکٹرانی تشکیل : 2,8,18,1

گرفت : 1 اور 2

واقع ہونا (پایا جانا): چونکہ یہ دھات جزیرہ سپرس سے حاصل ہوئی تھی، اس لئے رومیوں نے اس کو کُپرم (Cuprum) نام دیا۔ تانبا قدرتی طور پر اور امتزاجی (دوسری اشیاء کے ساتھ شامل) طور پر بھی پایا جاتا ہے۔

تانبے کی کچ دھاتیں	ضابطہ
(i) کاپر پَرائٹس	$CuFeS_2$
(ii) کیپرَیٹ یا روبی کاپر	Cu_2O
(iii) کاپر گلانس	Cu_2S

تانبا کی اصل کچ دھات کاپر پَرَیٹ ہے۔ دنیا میں موجود کل تانبے کا 76% کاپر پَرَیٹ کی شکل میں پایا جاتا ہے۔

کاپر پَرَیٹ سے تانبے کا حصول

کاپر پَرَیٹ سے (تانبے) کاپر کا حصول درج ذیل مرحلوں میں کیا جاتا ہے۔

1) **کچلنا اور ارتکاز:** کچ دھات کو کچلا جاتا ہے اور جھاگ کے تیراؤ کے طریقے سے ارتکاز کیا جاتا ہے۔

2) **بھوننا:** مرتکز کچ دھات کو افزود ہوا میں بھونا جاتا ہے۔ بھوننے کے دوران i) رطوبت اور دیگر طیران پذیر لوثیں نکل جاتی ہیں.
ii) کاپر پیرائٹ کو جزوی طور پر سلفائڈ اور لوہے میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

$$2CuFeS_2 + O_2 \rightarrow Cu_2S + 2FeS + SO_2$$

3) **پگھلانا:** بھونی ہوئی کچ دھات میں کوک شامل کر کے جھکڑ بھٹی میں میٹ (ناقص حاصل)($Matte = Cu_2S + FeS$) نکالنے کے لئے گرم کیا جاتا ہے۔

4) **بسمر کاری:** پگھلے ہوئے میٹ کو بسمر بھٹی میں منتقل کر کے آبلہ نما تانبا (Blister Copper) حاصل کیا جاتا ہے۔ میٹ میں موجود FeS کو تحویل کر کے فیرس آکسائڈ میں تبدیل کیا جاتا ہے جس کو سلیکا کی مدد سے بطور دھاتی میل الگ کیا جاتا ہے۔

$$2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$$
$$2Cu_2O + Cu_2S \rightarrow 6Cu + SO_2$$
$FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$ (دھاتی میل، آئرن سلیکیٹ)

5) **تخلیص:** بلسٹر تانبے (آبلہ دار تانبے) میں 98% تانبا اور 2% دیگر لوثیں پائی جاتی ہیں جسے برق پاشیدہ تخلیص کے عمل سے خالص تانبا الگ کیا جاتا ہے۔

برق پاشیدہ تخلیص: اس طریقہ سے اعلیٰ معیار اور خالص پن کے تانبے کے حصول کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

منفیرہ: خالص تانبے کی دھات کا ایک پتلا ورق

مثبیرہ: غیر خالص تانبے کی ایک سِل (ستون/بلاک)(Block)

برق پاشیدہ محلول: کاپر سلفیٹ کے محلول کو سلفیورک ترشہ شامل کیا جاتا ہے۔ جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو خالص تانبا منفیرہ میں جمع ہوجاتا ہے۔ دیگر لوثیں مثبیرہ کے قریب کیچڑ (Sludge) کی شکل میں جمع ہوجاتی ہیں۔

خواص:

طبعی خواص: تانبا ایک سرخ بھوری دھات ہے جس میں چمک، اعلیٰ کثافت اور اعلیٰ نقطہ پگھلاؤ پایا جاتا ہے (1356°C)۔

کیمیائی خواص:

i) **ہوا اور رطوبت کا اثر:** CO_2 اور رطوبت کی موجودگی میں تانبا اپنے اوپر سبز رنگ کی ایک تہہ بنالیتا ہے۔

$$2Cu + O_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow CuCO_3.Cu(OH)_2$$

ii) **حرارت کا اثر:** آکسیجن کی موجودگی میں مختلف تپشوں پر گرم کرنے پر یہ دو قسم کے آکسائڈ بناتا ہے۔ CuO, Cu_2O

$2Cu + O_2 \xrightarrow{\text{1370K سے کم}} 2CuO$ (کاپر(II) آکسائڈ-سیاہ)

$4Cu + O_2 \xrightarrow{\text{1370 سے زیادہ}} 2Cu_2O$ (کاپر(I) آکسائڈ-سرخ)

iii) **ترشوں کے ساتھ تعامل:** a) ہلکائے ہوئے HCl اور ہلکائے ہوئے H_2SO_4 کے ساتھ: ہوا کی غیر موجودگی میں ہلکائے ہوئے HCl اور H_2SO_4 کے ساتھ یہ دھات تعامل نہیں کرتی۔ ہوا کی موجودگی میں تانبا حل ہوجاتا ہے۔

$$2Cu + 4HCl + O_2\ (air) \rightarrow 2CuCl_2 + 2H_2O$$
$$2Cu + 2H_2SO_4 + O_2\ (air) \rightarrow 2CuSO_4 + 2H_2O$$

b) ہلکائے ہوئے HNO_3 کے ساتھ: ہلکائے ہوئے نائٹرک ترشہ کے ساتھ تانبا تعامل کر کے نائٹرک آکسائڈ گیس خارج کرتا ہے۔

$$3Cu + 8HNO_3(dil) + 3Cu(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$$

c) **مرتکز HNO_3 اور مرتکز H_2SO_4 کے ساتھ:**

تانبا مرتکز HNO_3 اور مرتکز H_2SO_4 کے ساتھ تعامل کر کے بالترتیب نائٹروجن ڈائی آکسائڈ اور سلفر ڈائی آکسائڈ خارج کرتا ہے

$$\underset{\text{مرتکز}}{Cu + 4HNO_3} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$Cu + \underset{\text{مرتکز}}{2H_2SO_4} \rightarrow CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

(iv) **کلورین کے ساتھ تعامل:** کلورین کے ساتھ تانبا تعامل پا کر کاپر(II) کلورائڈ بناتا ہے۔

$$Cu + Cl_2 \rightarrow CuCl_2$$

(v) **قلیوں پر عمل :** قلیوں کے ساتھ تانبا اثر نہیں کرتا۔

استعمالات :

- اسے کثیر پیمانے پر برقی تار اور دیگر برقی آلات بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- اسے گھریلو برتن ، مرتبان، حرارہ پیما، سکے وغیرہ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- اسے برقی ملمع کاری(Electroplating) میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
- سونے اور چاندی کے ساتھ تانبے کی بھرت سکہ اور زیورات بنانے میں استعمال کی جاتی ہے۔

> **منصوبہ (پراجکٹ)**
> طلباء سے ایک پراجکٹ رپورٹ تیار کر کے پیش کرنے کو کہیں جس میں روزمرہ کی زندگی میں تانبے کے استعمالات (نمونہ کے ساتھ) کا تذکرہ ہو۔

12.6.3۔ لوہے کی دھات سازی

علامت : Fe
رنگ : سیاہ مائل سفید
جوہری کمیت : 55.9
جوہری عدد : 26
گرفت : 2 اور 3
الکٹرانی تشکیل : 2,8,14,2

واقع ہونا (پایا جانا) : (Occurance)

الومینیم کے بعد لوہا ہی وہ دھات ہے جو زمین میں زیادہ مقدار میں پائی جاتی ہے۔ یہ قدرت میں آکسائڈ، سلفائڈ اور کاربونیٹ کے شکل میں پائی جاتی ہے۔ اس کی کچھ دھاتیں درجِ ذیل ہیں۔

لوہے کی کچ دھاتیں	ضابطہ
(i) ہیماٹائٹ	Fe_2O_3
(ii) میگناٹائٹ	Fe_3O_4
(iii) آئرن پرائیٹس	FeS_2

ہیماٹائٹ کچ دھات (Fe_2O_3) سے لوہے کا حصول:

1۔ جاذبی علٰحدگی کے طریقے سے ارتکاز :

سفوف کردہ کچ دھات کو پانی کے دھارے میں دھویا جاتا ہے جس کے نتیجے میں مٹی کے ہلکے ذرات اور دیگر لوثیں بہہ جاتی ہیں اور صرف کچ دھات کے وزنی ذرات تہہ نشین ہو جاتے ہیں۔

2۔ بھوننا اور تکلیس :

رِوَر بریٹری بھٹی میں مرتکز کچ دھات کو کم ہوا کی فراہمی میں تیز گرم کیا جاتا ہے، جس کے نتیجے میں رطوبت خارج ہو جاتی ہے اور گندھک، ارسنک، فاسفورس کی لوثیں تکسید پاتی ہیں۔

3۔ پگھلانا (جھکڑ بھٹی میں) :

بھونی ہوئی کچ دھات، کوک اور چونے کے پتھر کو 8:4:1 کی نسبت کا مقداری آمیزہ (Charge) بنا کر جھکڑ بھٹی کے اندر کپ اور قیف (Cup and cone arrangement) کی ترتیب کے ذریعے شامل کیا جاتا ہے۔ جھکڑ بھٹی کے اندر تین اہم خطے ہوتے ہیں۔

(i) نچلا خطہ (احتراقی تپش 1500°C ہے)

اس خطے میں جب مقداری آمیزہ گرم ہوا کے جھونکے میں آتا ہے تو اس میں موجود کوک آکسیجن کے ساتھ احتراق پا کر کاربن ڈائی آکسائڈ بن جاتی ہے۔

$$C + O_2 \xrightarrow{1500^\circ C} CO_2 + heat$$

چونکہ اس میں حرارت آزاد ہوتی ہے، یہ بروں حراری تعامل ہے۔

(ii) درمیانی حصہ (پگھلاؤ کا علاقہ) یہاں پر 1000°C تپش برقرار رہتی ہے۔ اس علاقے میں CO_2 تحویل پاکر CO بن جاتی ہے۔

$$CO_2 + C \xrightarrow{1000^\circ C} 2CO$$

چونے کا پتھر تکلیس پاکر کیلشیم آکسائڈ اور CO_2 بنتا ہے۔

$$CaCO_3 \xrightarrow{\blacktriangle} CaO + CO_2$$

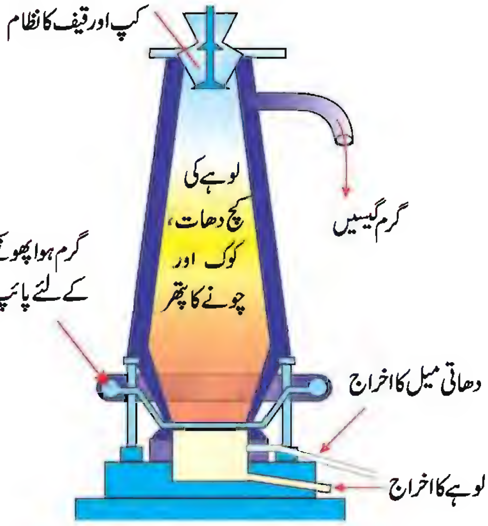
اس تعامل کے دوران حرارت جذب ہوتی ہے، لہٰذا یہ دروں حراری تعامل ہے۔ کیلشیم آکسائڈ، سیلکا کے ساتھ تعامل پاکر کیلشیم سلیکیٹ کا دھاتی میل بناتا ہے۔

$$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$$

(iii) اوپری حصہ (تحویلی علاقہ) اس خطہ میں تپش 400°C ہوتی ہے۔ اس حصے میں فیرک آکسائڈ کو خام اسفنج نما نرم لوہے میں تحویل کرتا ہے۔

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{400^\circ C} 3Fe + 3CO_2$$

دھاتی میل کو نکالنے کے بعد پگھلی ہوئی دھات کو بھٹی کی تہہ سے نکالا جاتا ہے۔



خاکہ 12.8.3 جھکڑ بھٹی

اس طرح سے حاصل ہونے والا لوہا خام لوہا کہا جاتا ہے۔ اس کو دوبارہ پگھلا کر مختلف سانچوں میں ڈھالا جاتا ہے۔ اس کو ڈھلوان لوہا بھی کہتے ہیں۔

مزید معلومات کے لئے

تکلیس اور بھونا (Calcination and roasting)

تکلیس : وہ طریقہ جس میں کچ دھات کو ہوا کی غیر موجودگی میں بھونا جاتا ہے، جس کے نتیجے میں کاربونیٹ کی کچ دھات آکسائڈ میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

بھونا : یہ وہ طریقہ جس میں کچ دھات کو افزود ہوا کی موجودگی میں بھونا جاتا ہے، جس کے نتیجے میں سلفائڈ کی کچ دھات آکسائڈ میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

مزید جانکاری کے لئے

کاربن کی موجودگی کی بنیاد پر لوہے کو تین طرح درجہ بندی کی گئی ہے

ڈھلوان لوہا	-	کاربن کی مقدار 2 - 4.5 %
پٹوان لوہا	-	کاربن کی مقدار < 0.25%
فولاد (Steel)	-	کاربن کی مقدار 0.25 - 2%

طبعی خواص :

- یہ ایک وزنی دھات ہے، جس کی نوعی کثافت 7.9 ہے
- یہ ایک چمک دار دھات ہے جو سیاہی مائل رنگ کی ہوتی ہے۔
- اس میں زیادہ تناوی طاقت، ورق اور تار بنانے کی خاصیت پائی جاتی ہے۔
- یہ حرارت اور برق کے اچھے موصل ہیں۔
- اس کو مقناطیسایا جاسکتا ہے۔ (Magnetised)

کیمیائی خواص

1۔ ہوا یا آکسیجن کے ساتھ تعامل: لوہے کو صرف ہوا کے ساتھ گرم کرنے پر مقناطیسی آکسائڈ بنتا ہے۔

$$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4 \text{ (black)}$$

2۔ مرطوب ہوا کے ساتھ تعامل: جب مرطوب ہوا کے ساتھ لوہا تعامل کرتا ہے تو وہ اپنی سطح پر فیرک آکسائڈ کی ایک بھوری تہہ بنا لیتا ہے جسے زنگ کہتے ہیں اور اس عمل کو زنگ لگنا کہتے ہیں۔

$$4Fe + 3O_2 + 3H_2O \rightarrow 2Fe_2O_3.3H_2O$$

(رطوبت) (زنگ)

3۔ بھاپ کے ساتھ تعامل: جب گرم سرخ لوہے پر بھاپ گزاری جاتی ہے تو اس کا مقناطیسی آکسائڈ بنتا ہے۔

$$3Fe + 4H_2O\text{(بھاپ)} \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

4۔ کلورین کے ساتھ تعامل: کلورین کے ساتھ لوہا تعامل پا کر فیرک کلورائڈ بناتا ہے۔

$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3\text{(فیرک کلورائڈ)}$$

5۔ ترشوں کے ساتھ تعامل: ہلکائے ہوئے HCl اور H_2SO_4 کے ساتھ لوہا تعامل پا کر ہائڈروجن گیس خارج کرتا ہے۔

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ یہ فیرک سلفیٹ بناتا ہے۔

$$2Fe + 6H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$$

ہلکائے ہوئے نائٹرک ترشہ کے ساتھ سرد حالت میں فیرک نائٹریٹ بناتا ہے۔

$$4Fe + 10HNO_3 \rightarrow 4Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

جب لوہے کو مرتکز نائٹرک ترشہ میں ڈبویا جاتا ہے تو اس کی سطح پر فیرک آکسائڈ (Fe_3O_4) کی ایک پتلی تہہ جم جانے سے یہ غیر فعال (Passive) بن جاتا ہے۔

لوہے کے استعمالات:

i۔ ڈھلوان لوہے کو اسٹو (چولھے)، ریڈیٹر، پٹریاں، مین ہول کے ڈھکن اور نکاسی نالیاں بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

ii۔ عمارتوں، مشینوں کی تیاری، ترسیلی مینار، ٹی.وی. ٹاور اور بھرت بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

iii۔ پٹوان لوہے کو کمانیاں (Springs)، جہاز کے لنگر اور برقی مقناطیس بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

12.7۔ بھرتیں:

دو یا دو سے زیادہ دھاتوں کو پگھلا کر بنایا ہوا متجانس آمیزہ بھرت کہلاتا ہے۔

بھرت ٹھوس محلول ہیں: بھرتوں کو ٹھوس محلول کہا جاتا ہے، جس میں زیادہ ارتکاز والی ایک دھات محلّل اور کم ارتکاز والی ایک دھات منحل کے ساتھ شامل کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جست (منحل) اور تانبا (محلّل) کی بھرت پیتل ہے۔

12.7.1۔ بھرت بنانے کے طریقے:

1۔ دھاتوں کو ایک ساتھ پگھلا کر۔

2۔ اچھی طرح سے تقسیم کردہ دھاتوں کو ایک کے اوپر دیگر کو رکھ کر دبا کر

ملغم (Amalgam): پارہ اور سوڈیم، سونے، چاندی وغیرہ کی بھرت ملغم کہلاتی ہے۔

مزید جانکاری کے لئے

دانتوں کے ملغم

یہ پارہ اور چاندی اور قلعی سے بنا ملغم ہے۔ اسے دانتوں کو بھرنے (Dental filling) کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

سبق 12

12.7.2۔ تانبے کی بھرتیں

بھرت کا نام	بھرتانے کا مقصد	استعمالات
i) پیتل (Cu,Zn)	چمک دار، آسانی کے ساتھ ڈھل جاتی ہے، تار اور ورق بنانے کے قابل، تانبے سے سخت ہوتی ہے۔	برقی تنصیبات میں، میڈل بنانے، ہارڈویر اور آرائشی اشیاء میں.
ii) کانسی (Cu, Sn, Zn)	پھوٹک اور اس پر پالش کی جاسکتی ہے۔	مجسمے، سکے، اور گھنٹیاں بنانے میں۔

12.7.3۔ الومینیم کی بھرتیں

بھرت کا نام	بھرتانے کا مقصد	استعمالات
i) ڈورالومن (Al,Mg,Mn,Cu)	ہلکی، سخت، تاکل کی مزاحم، الومینیم سے طاقتور۔	ہوائی جہاز کے حصے، پریشر کوکر
ii) میگنالیم (Al, Mg)	ہلکی، سخت، طاقتور اور تاکل کی مزاحم	ہوائی جہاز، سائنسی آلے بنانے۔

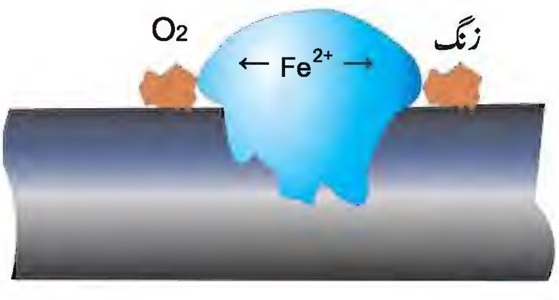
12.7.4۔ لوہے کی بھرتیں

بھرت کا نام	بھرتانے کا مقصد	استعمالات
i) بے داغ فولاد (Fe,C,Ni,Cr)	چمک دار، تاکل کی مزاحم، زیادہ تناوی طاقت	گھریلو برتن بنانے، موٹر گاڑیوں کے پرزے بنانے۔
ii) نکل اسٹیل (Fe,C,Ni)	سخت، تاکل کی مزاحم، لچکدار	برقی تار، ہوائی جہاز کے پرزے، پنکھے (Propeller) جہاز کے پنکھے

12.8۔ تاکل (corrosion)

ماحول میں آہستہ اور مستقل طور پر دھاتوں کی تباہی تاکل کہلاتی ہے۔

ماحول کے ساتھ دھاتیں کیمیائی تعامل پر ان کے مرکبات میں تبدیل ہوجاتے ہیں، جس کے نتیجے میں دھاتیں ناکارہ ہوجاتی ہیں۔



لوہے کو زنگ لگنا

مزید جانکاری کے لئے

تاکل کا میکانزم :

تاکل ایک سادہ برقی کیمیائی تعامل ہے۔

جب لوہے کی سطح رطوبت اور دیگر گیسوں کے ساتھ تعامل پاتی ہے تو برقی کیمیائی تعامل واقع ہوتا ہے۔ اس تعامل میں غیر خالص لوہے کی سطح منفیرہ اور خالص لوہے کی سطح مثبیرہ بن جاتی ہے۔ رطوبت اور ہوا میں موجود CO_2 سے بنا H_2CO_3 برق پاشیدہ کی طرح عمل کرتا ہے۔

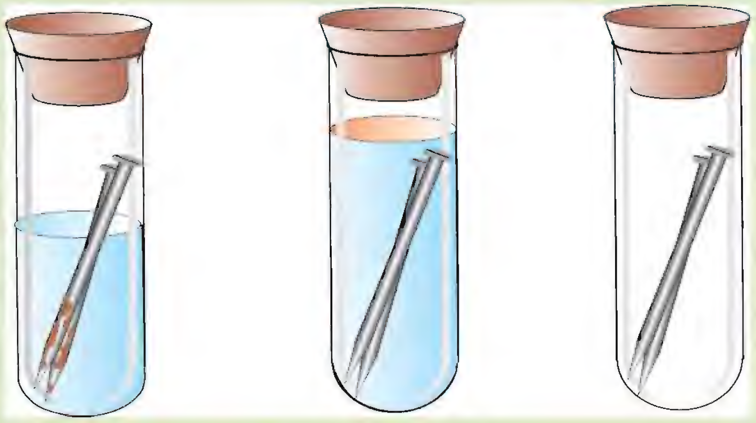
برق کیمیائی تعامل اس طرح ہے۔

$$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$$

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$$

Fe^{2+} رواں تکسید پا کر Fe^{3+} رواں بن جاتے ہیں۔ Fe^{3+} کے ساتھ OH^- شامل ہو کر $Fe(OH)_3$ بنتا ہے۔ یہ زنگ بن جاتا ہے **$(Fe_2O_3.xH_2O)$** جو آبیدہ فیرک آکسائڈ ہے۔

کارروائی 9.1



رنگ آلودہ ہونے کے شرائط

تین امتحانی نالیاں لیں جن پر کارک لگے ہوں۔ان کو B,A اور C نام دیں۔ایک ہی جسامت کی تین میخوں (کیلوں) کو ان میں ڈالیں۔A میں تھوڑا پانی، B میں تھوڑے گرم پانی کے ساتھ ٹرپن ٹائن کا تیل اور تیسرے میں نابیدہ CaCl2 شامل کریں۔ چند دنوں کے لئے اسے مشاہدہ کے لئے رکھیں۔اس کے بعد ان میں تبدیلیوں پر غور کیجئے۔

صرف نالی A میں موجود میخ کو زنگ لگا ہوا ہے، جب کہ نالی B اور C میں موجود میخوں کو کچھ بھی نہیں ہوا ہے۔

نالی A میں موجود میخ کو زنگ لگنے کی وجہ پانی اور ہوا ہے۔نالی B کے اوپری سطح میں موجود تیل کی سطح میخ تک ہوا داخل نہیں ہونے دیتی۔ نالی C میں نابیدہ کیلشیم کلورائڈ رطوبت کو مکمل طور پر جذب کر لیتی ہے۔اس سے یہ پتہ چلتا ہے زنگ لگنے کے لئے پانی اور ہوا ضروری ہیں۔

12.8.1۔ تاکل کو روکنے کے طریقے :

دھاتوں اور تاکل والی اشیاء، جیسے رطوبت، CO_2 اور O_2 کو تعامل ہونے نہیں دینا چاہئے۔اس کے لئے درج ذیل طریقوں کو اپنانا چاہئے۔

- **دھاتوں کی سطح کو پینٹ کر کے :** پینٹ کردہ دھات کی سطحیں ہوا اور رطوبت سے بچی رہتی ہیں۔
- **تیل اور گریس (مدہن) لگا کر :** لوہے کے اوزاروں کی سطحوں پر تیل اور گریس لگا کر رطوبت اور ہوا کے داخلہ سے روکا جا سکتا ہے۔
- **دیگر دھاتوں کے ساتھ بھرتانے سے :** بھرت کردہ دھاتیں تاکل کی زیادہ مزاحمت ہوتی ہیں۔
- **مثال:** بے داغ فولاد (Stainless steel)
- **جست کاری کے طریقے سے :** یہ ایک عمل ہے جس میں لوہے کے چادروں کی سطحوں پر برقی رو استعمال کر کے اُن پر جست کی ایک پتلی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔لوہے کی سطح پر جست ایک محفوظ چادر بن جاتی ہے اور تاکل سے روکتی ہے۔
- **برقی ملمع کاری (electroplating):** یہ ایک طریقہ ہے جس میں ایک دھات کے اوپر دیگر دھاتوں کو برق پاشیدگی کی ملمع کاری کی جاتی ہے۔چاندی کی ملمع کاری کی جاتی ہے۔مثال: چاندی کی ملمع کاری، نکل کی ملمع کاری۔ یہ طریقہ نہ صرف تاکل کو روکتا ہے بلکہ دھات کو ایک خوبصورت روپ بھی بخشتا ہے۔
- **ایثاری تہہ (Sacrificial protection) :**

لوہے سے زیادہ تعامل پذیر دھات میگنیشیم ہے۔جب فولاد سے بنی دھاتوں کی سطح پر اس کو چڑھایا جاتا ہے تو یہ فولاد کو زنگ آلود ہونے سے روکنے کے لئے اپنے آپ کو قربان کر دیتی ہے۔

محاسبہ

حصہ-A

1۔ جدید دوری جدول میں دور اور گروپ پائے جاتے ہیں۔ دور اور گروپ .... کو ظاہر کرتے ہیں۔

a) صف اور قطار b) قطار اور صف

2۔ تیسرے دور میں 8 عناصر پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے کتنے عناصر ادھات ہیں؟

3۔ ایک عنصر جو تمام نامیاتی مرکبات کا ایک اہم جز ہے .... گروپ میں پایا جاتا ہے۔ (14واں/15واں)

4۔ نفع بخش طور پر دھاتوں کے حاصل کرنے کے لئے کچ دھات استعمال کی جاتی ہے۔ الومینیم کے حصول کے لئے باکسائٹ استعمال کی جاتی ہے۔ اسے ہم .... (کچ دھات/معدن) کہہ سکتے ہیں۔

5۔ سونا امتزاجی حالت (Combined form) میں نہیں پایا جاتا۔ یہ ہوا یا پانی کے ساتھ بھی تعامل نہیں کرتا۔ یہ .... (قدرتی حالت/امتزاجی حالت) میں پایا جاتا ہے۔

حصہ-B

6۔ بیان : تانبے کے برتنوں کو صاف کئے بغیر یوں ہی رکھا جائے تو اس کی سطح پر ایک سبز تہہ جم جاتی ہے۔

سبب : یہ اس کی سطح پر بننے والے کاپر کاربونیٹ کی وجہ سے ہے۔

اس سلسلے میں تمہارا جواب کیا ہوگا؟

a) بیان اور سبب ٹھیک ہیں۔ ایک دوسرے سے تعلق رکھتے ہیں۔

b) بیان صحیح ہے، مگر اس کا سبب بیان سے تعلق نہیں رکھتا۔

7۔ سلفائڈ کی کچ دھات کے ارتکاز کے لئے استعمال کردہ طریقہ .... (جھاگ کے تیراؤ کا طریقہ/ جاذبی علحدگی) استعمال کیا جاتا ہے۔

8۔ لوہے کی سطح پر دیگر دھاتوں کی پرت چڑھانے سے لوہے پر زنگ لگنے سے بچایا جاسکتا ہے۔ اگر اس کی سطح پر جست کی تہہ چڑھائی جاتی ہے تو اسے .... (جستانا / رنگ لگانا) کہتے ہیں۔

9۔ کسی دھات کے ساتھ پارہ کا تعامل ملغم کہلاتا ہے۔ دانتوں کے کھفوں کو بھرنے میں استعمال ہونے والا ملغم .... (Ag-Sn ملغم/ Cu-Sn ملغم) ہے۔

10۔ بیان : تھرمائٹ ویلڈنگ کے دوران الومینیم اور Fe_2O_3 استعمال کئے جاتے ہیں۔

سبب : الومینیم کا سفوف ایک طاقتور تحویلی عامل ہے۔

اوپر کے بیان کا سبب ٹھیک ہے؟

حصہ-C

11۔ کیا مقطر پانی (Distilled water) میں میخ کو زنگ لگ سکتا ہے۔ تمہارا جواب کیا ہوگا؟

12۔ الومینیم آکسائڈ کو کیوں کوک کے ساتھ تحویل کر کے الومینیم کی کچ دھات سے حاصل نہیں کیا جاسکتا؟

13۔ مرتکز HCl اور مرتکز H_2SO_4 کے ساتھ لوہا تعامل کرتا ہے، مگر یہ مرتکز HNO_3 کے ساتھ تعامل نہیں کرتا۔ مناسب سبب کے ساتھ تمہارا جواب کیا ہوگا؟

14۔ ہوائی جہاز بنانے کے لئے الومینیم کی بھرتیں استعمال ہوتی ہیں۔ کیا تم اس کی وجہ بتاسکتے ہو؟

15۔ X ایک چاندی نما دھات ہے۔ آکسیجن کے ساتھ X تعامل پاکر Y بنتا ہے۔ X پر بھاپ گزار کر بھی Y حاصل کیا جاسکتا ہے۔ X اور Y کی شناخت کرو۔

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں: Text Book of Inorganic chemistry – P.L. Soni S.Chand Publishers

ویب سائٹ: www.tutorvista.com. www.sciencebyjones.com

13 سبق

کاربن اور اس کے مرکبات
CARBON AND ITS COMPOUNDS

13۔ کاربن اور اس کے مرکبات

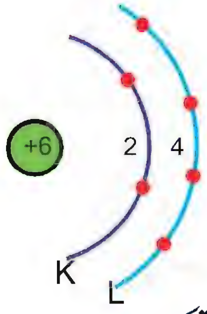
علامت	:	C
جوہری عدد	:	6
جوہری کمیت	:	12
گرفت	:	4

تعارف

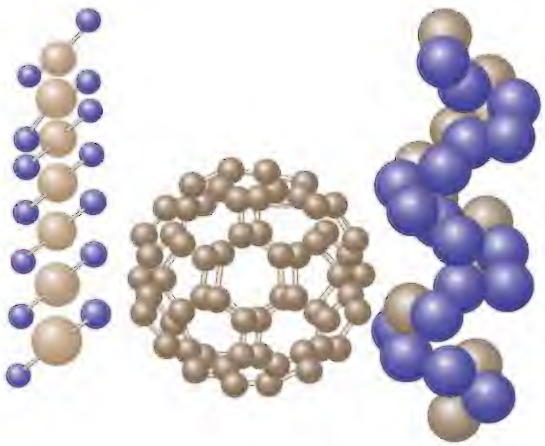
کاربن کے بغیر کسی بھی جاندار اشیاء کا زندہ رہنا محال ہے۔ انسان بھی کاربن کے مرکبات سے بنے ہوئے ہیں۔ کاربن ایک ادھات ہے۔ قدرت میں اس کی خالص شکلیں ہیرا اور گرافائٹ ہیں۔ جب ایندھن جلتے ہیں تو ان میں موجود کاربن، آکسیجن کے ساتھ تعامل پر کاربن ڈائی آکسائڈ بناتا ہے۔

زمین میں نباتات اور حیوانات کی دورِ زندگی کے لئے کاربن کے مرکبات بہت ہی اہمیت کے حامل ہیں۔ لہٰذا کاربن کے مرکبات کو جاندار کیمیا (living chemistry) بھی کہا جاتا ہے۔ پیچیدہ تعاملوں کے ساتھ ہوا، پودے، جانور اور مٹی میں کاربن کا دور چلتے رہتا ہے۔ اسے کاربن کا دور کہتے ہیں۔

کاربن کی برقیاتی تشکیل K=2, L=4 ہے۔ اس کے گرفتی خول میں چار الکٹران پائے جاتے ہیں اور یہ دوری جدول کے IV A گروپ (گروپ 14) میں پایا جاتا ہے۔



خاکہ 13.1 کاربن کی برقیاتی تشکیل



خاکہ 13.2 مختلف ترتیب میں کاربن کے مرکبات

13.1۔ کاربن کے مرکبات

19 ویں صدی کے اوائل میں سائنس دانوں نے کاربن کے مرکبات کو ان کی موجودگی کے لحاظ سے دو طرح تقسیم کیا۔

(i) غیر نامیاتی مرکبات (بے جان اشیاء سے حاصل کردہ)

(ii) نامیاتی مرکبات

(پودے اور جانور جیسے جاندار ذرائع سے حاصل کردہ)

وہلر کی ترکیب کے بعد ہی درجہ بندی کی بنیاد بنائی گئی۔

جاندار کیمیا (Living chemistry)

تمام حیاتی عضویے کاربن کے مرکبات سے بنے ہوئے ہیں۔ اس کا یہ مطلب ہے کہ کاربن کے جوہر تمام جاندار عضویوں کے لئے تعمیری اکائیاں ہیں۔ یہ کاربن کے جوہر دیگر جوہروں کے ساتھ امتزاج پا کر زمین میں زندگی میں کسی جاندار کی زندگی متعین کرتے ہیں۔ لہٰذا کاربن کی کیمیاء کو جاندار کیمیاء بھی کہا جاتا ہے۔

خاکہ 13.3

خاکہ 13.4

فرائڈرچ ووہلر

نامیاتی کیمیا کی دنیا میں ایک انقلاب پیدا کرنے والا۔

مزید جانکاری کے لئے

فرائڈرچ ووہلر
جرمن کیمیاء دان

نامیاتی کیمیا

اصطلاح نامیات (Organic) زندگی کو ظاہر کرتی ہے۔ اصطلاح نامیاتی کیمیا کو سب سے پہلے سویڈن کے ایک کیمیا دان برزِلس نے استعمال کیا۔ جب کہ جرمنی کے ایک کیمیا دان ووہلر نے اپنے تجربہ گاہ میں ایک غیر نامیاتی مرکب (امونیم سیانیٹ) سے ایک نامیاتی مرکب (یوریا) حاصل کرنے میں سبقت کی۔ اس تجربہ نے Vital force theory زندگی کے افعال کے نظریہ میں ایک زبردست انقلاب پیدا کیا۔

13.2۔ نامیاتی کیمیاء کی جدید تعریف :

کیمیاء کی وہ شاخ جو ہائڈروکاربن اور نامیاتی مرکبات کے بارے میں بحث کرتی ہے، نامیاتی کیمیا کہلاتی ہے۔ بندشوں کی نوعیت، تیاری، خواص اور مختلف مقامات پر اس کے استعمالات کے بارے میں واضح طور پر روشنی ڈالتی ہے۔

مزید جانکاری کے لئے

تراش کردہ ہیرا

کاربن کا ایک بہت ہی بیش بہا اور قیمتی قلمی بہروپ ہیرا ہے۔ کوہِ نور 105 قیراط (21.68 g) ہیرا ہے۔ اس کو ایسٹ انڈیا کمپنی (انگریزی حکومت) اپنے ساتھ لے گئی اور وہ انگلستان کے شاہی زیورات کا ایک حصہ بن گئی۔ کوئلہ چاہے عام ہو یا کوہِ نور بہر حال یہ کاربن کا ایک بہروپ ہی ہے۔

13.3۔ کاربن اور اس کے مرکبات میں بندش

کاربن کا جوہری عدد 6 ہے اور اس کی الکٹرانی تشکیل $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ ہے۔ چونکہ اس کے بیرون ترین خول میں چار الکٹران پائے جاتے ہیں، اس کی گرفت چار ہے۔ جامد گیسوں کی الکٹرانی تشکیل پانے کے لئے اس کو چار الکٹران کھونا ہوگا یا حاصل کرنا ہوگا جس سے وہ C^{4+} اور C^{4-} رواں بن جائے۔

1۔ یہ چار الکٹرانوں کو حاصل کر کے C4– منفرواں بن سکتا ہے، مگر اس کے مرکزے کو دس الکٹران رکھنا مشکل ہو جائے گا، یعنی چار الکٹران زیادہ۔

2۔ یہ چار الکٹرانوں کو کھو کر C4+ مثبر واں بن سکتا ہے، مگر چار الکٹرانوں کو خارج کرنے کے لئے اسے زیادہ توانائی درکار ہوگی، اور صرف مرکزے میں 2 الکٹران ہوں گے۔

اس مسئلہ کو حل کرنے کے لئے کاربن دوسرے کاربن کے جوہروں یا عناصر کے گرفتی الکٹرانوں کے ساتھ ساجھے داری کر لیتا ہے۔ کاربن کی یہ خاصیت جس میں کاربن چار ہم گرفتہ بندشیں بناتا ہے، ''چو گرفتہ کاربن'' کہلاتی ہے۔

کاربن کے چار الکٹرانوں کے ساتھ ہائڈروجن کے چار الکٹرانوں کی ساجھے داری سے میتھین کا ایک سالمہ (CH_4) بنتا ہے۔

خاکہ 13.3 میتھین کی ساخت

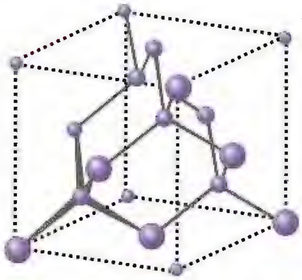
•• ساجھے دار الکٹرانوں کی جوڑی کی نمائندگی کرتا ہے۔

13.4 بہروپیت

وہ خاصیت جس میں ایک عنصر جس کے طبعی خواص مختلف ہوں مگر کیمیائی خواص یکساں ہوں، بہروپیت کہلاتی ہے۔

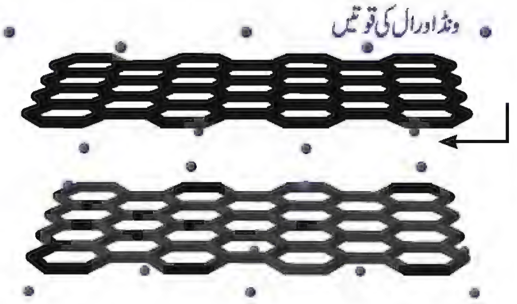
کاربن کے بہروپ

- کاربن تین بہروپی حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ وہ قلمی شکل (ہیرا اور گرافائٹ)، نقلمی (amorphous) شکل (کوک، کوئلہ) اور فلّرین (Fullerene) ہیں۔



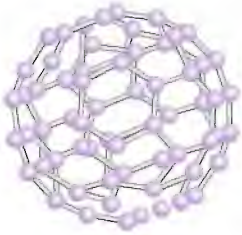
خاکہ 13.4 ہیرے کی ساخت

- ہیرے کا ہر ایک کاربن کا جوہر دیگر چار کاربن کے جوہروں کے ساتھ ایک سخت سہ ابعادی شکل بناتا ہے، جو اس کے سخت اور مضبوط ہونے کی وجہ ہے۔
- گرافائٹ کا ہر کاربن کا جوہر دیگر تین کاربن کے جوہروں کے ساتھ ایک ہی مسطح میں مسدس پرتیں (Hexagonal layers) بناتا ہے اور ہر ایک پرت دوسری پرت کے ساتھ کمزور وانڈر وال قوتوں کے ساتھ جڑی ہوئی ہے، جس کی وجہ سے یہ نرم ہے۔
- چونکہ اس میں آزاد الکٹران پائے جاتے ہیں، یہ دیگر ادھات کی بہ نسبت برق کا اچھا موصل ہے۔
- فلّرین بھی کاربن کا ایک بہروپ ہے۔ پہلا فلّرین جس میں



60 کاربن کے جوہر ہیں، وہ ایک فٹ بال (C-60) کی شکل کا ہے۔ چونکہ یہ شکل ایک امریکی معمار بک منسٹر فلّر کے ڈیزائن کردہ گنبد کے مشابہ ہے، اس بہروپ کو بک منسٹر فلرین کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔

خاکہ 13.7 فٹ بال



خاکہ 13.6 فلّرین

13.5 کاربن اور اس کے مرکبات کے طبعی خواص

- کاربن میں دیگر کاربن یا عناصر کے ساتھ ہم گرفتہ بندش بنانے کی خاصیت ہے، اس خود کار بندش کی وجہ سے یہ بے شمار سالمے بنانے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس خاصیت کو ''حلقاؤ'' یا ''زنجیری ترتیب''(Catenation) کہتے ہیں۔ چونکہ کاربن کی گرفت چار ہے، یہ چار مزید کاربن کے جوہروں کے ساتھ بندش کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔
- آکسیجن، ہائڈروجن، نائٹروجن، سلفر، کلورین اور دیگر عناصر کے ساتھ کاربن تعامل پا کر مختلف قیام پذیر مرکبات بناتا ہے۔
- کاربن کی قیام پذیری اس کے چھوٹے جسامت کی وجہ سے ہے جس کا مرکزہ اس کے ساجھے داری کردہ الکٹرانوں کو سختی کے ساتھ تھامے رکھتا ہے۔
- کاربن کے مرکبات ہم ترکیبی (Isomerism) کو ظاہر کرتے ہیں، وہ مظہر جس میں ایک ہی سالمی ضابطہ والے مرکبات مختلف ساختی ضابطہ رکھتے ہیں جن کے کیمیائی خواص بھی مختلف ہوتے ہیں، یعنی C_2H_6O ضابطہ دو مختلف مرکبات کی نمائندگی کرتا ہے۔ ایک اتھیل الکحل (C_2H_5OH) اور دوسرا ڈائی میتھیل ایتھر (CH_3OCH_3)۔
- ہم گرفتہ خاصیت کی وجہ سے کاربن کے مرکبات میں کم نقطہ پگھلاؤ اور کم نقطہ جوش پایا جاتا ہے۔
- کاربن کے مرکبات، کیمیائی تعاملات کے دوران عاملات کی پرانی بندشوں کو توڑ کر حاصلات کی نئی بندشیں بناتے ہیں۔ یہ تعاملات ان میں واضح دکھائی دیتے ہیں۔
- کاربن کے مرکبات آسانی کے ساتھ جلتے (احتراق پاتے) ہیں۔

13.6۔ کیمیائی خواص

- کاربن اور اس کے مرکبات آکسیجن کے ساتھ جل کر روشنی اور حرارت آزاد کرکے کاربن ڈائی آکسائڈ خارج کرتے ہیں۔

مثال :

$C + O_2 \rightarrow CO_2$ + حرارت + روشنی

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + حرارت + روشنی

$C_2H_5OH + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ + حرارت + روشنی

- کاربن کے مرکبات تکسیدی عاملوں (قلوی پوٹاشیم پر مانگنیٹ) کے ساتھ آسانی کے ساتھ تکسید پاکر کاربا کسل ترشے بناتے ہیں۔
- غیر سیر شدہ کاربن کے مرکبات ہائیڈروجن کے ساتھ تماسی عامل نکل یا پلیڈیم دھاتوں کی موجودگی میں جمعی تعامل کرتے ہیں۔

مثال :

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow[\text{Ni-تماسی عامل}]{\text{ہائڈروجن کی جمع}} CH_3 - CH_3$$

اِتھین — ایتھین

- کاربن کے مرکبات سورج کی روشنی یا دیگر عاملوں کی موجودگی میں تبادلی تعاملات کرتے ہیں۔ مثال : میتھین تبادلی (ہٹاؤ) تعاملات کے ساتھ مختلف قسم کے حاصلات بناتا ہے۔
- الکحل جیسے کاربن کے مرکبات سوڈیم کے ساتھ تعامل پا کر ہائڈروجن گیس آزاد کرتے ہیں۔

مثال :

$2CH_3CH_2OH + 2Na \rightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2$

13.7 مماثل سلسلہ (Homologous series)

ایک گروپ یا گروہ جس میں مشابہ ساخت اور مشابہ کیمیائی خواص رکھنے والے نامیاتی مرکبات CH_2 گروپ کے فرق کے ساتھ بتدریج مرکبات کے مماثل سلسلے بناتے ہیں۔

13.7.1۔ مماثل سلسلہ کے خواص

- سلسلہ کا ہر ممبر (فرد) اپنے پہلے یا بعد کے ممبر کے ساتھ CH_2 کا فرق رکھتا ہے اور ان میں جوہری کیمت کا فرق 14 amu ہے۔

(جوہری کمیتی اکائی = [amu(atomic mass unit)]

- مماثل سلسلہ کے تمام ممبروں میں وہی عناصر اور وہی فعلی گروہ پائے جاتے ہیں۔
- مماثل سلسلہ کے تمام ممبروں کا ضابطہ عام ہوتا ہے۔

مثال : الکین = C_nH_{2n+2}

الکین = C_nH_{2n}

الکائین = C_nH_{2n-2}

- مماثل سلسلے کے تمام ممبروں کی سالمی کمیت کے اضافہ کے ساتھ ان کے طبعی خواص میں بھی بتدریج اضافہ ہوتا ہے۔
- مماثل سلسلے کے ممبروں کے کیمیائی خواص بھی مماثل ہوتے ہیں۔
- مماثل سلسلے کے تمام ممبروں کی تیاری ایک عام طریقے سے کی جاسکتی ہے۔

13.8 مماثل سلسلے کی اہمیت

1۔ سلسلہ کے وہ ممبر جو اب تک تیار نہیں کئے گئے، ان کے خواص کی پیشین گوئی کرنے میں یہ مددگار ثابت ہوا ہے۔

2۔ ممبروں کا ترتیبی مطالعہ کرنے میں مدد کرتا ہے۔

3۔ اگر سلسلہ کے پہلے ممبروں کے خواص معلوم ہوں تو اس خاندان کے تمام ممبروں کی نوعیت کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔

13.9۔ ہائڈروکاربن

سادہ ترین نامیاتی مرکبات جس میں صرف کاربن اور ہائڈروجن پائے جاتے ہیں، ہائڈروکاربن کہلاتے ہیں۔ انہیں آبائی نامیاتی مرکبات کہا جاتا ہے اور تمام دیگر مرکبات کو ایک یا ایک سے زیادہ ہائڈروجن کے جوہر یا دوسرے جوہر کے گروپ کے تبادلہ سے حاصل کیا جاتا ہے۔

ہائڈروکاربن کی تقسیم دو طرح سے کی گئی ہے۔سیر شدہ ہائڈروکاربن اور غیر سیر شدہ ہائڈروکاربن۔

13.9.1۔ سیر شدہ ہائڈروکاربن-الکین

عام ضابطہ الکین = C_nH_{2n+2} لاحقہ -ane ین

وہ نامیاتی مرکبات جس میں کاربن-کاربن کی اکہری بندش ہوتی ہے۔اُن کی کم متعاملیت کی وجہ سے یہ پہلے پیرافن کہلائے گئے۔ (لاطینی معنے = کمی) IUPAC نظام کے تحت انہیں الکین نام دیا گیا ہے۔(اصلی لفظ کے ساتھ لاحقہ -ane استعمال کیا جاتا ہے۔

13.9.2۔ غیر سیر شدہ ہائڈروکاربن

وہ نامیاتی مرکبات جن کے سالموں میں کاربن کاربن کی دوہری بندش $\left(-\overset{|}{C}=\overset{|}{C}-\right)$ یا کاربن کاربن کی تہری بندش ہوتی ہے۔ -C≡C- اُنہیں مزید دو طرح سے تقسیم کیا گیا ہے۔

IUPAC نام	عام نام	ضابطہ
Methane	Methane	CH_4
Ethane	Ethane	CH_3CH_3
Propane	Propane	$CH_3CH_2CH_3$
Butane	n-Butane	$CH_3CH_2CH_2CH_3$

الکین اور الکین

i) الکین (Alkene) : عام ضابطہ C_nH_{2n}، لاحقہ -ene -ین

وہ ہائڈروکاربن جن میں کم از کم ایک کاربن کاربن کی دوہری بندش پائی جاتی ہو الکین کہلاتے ہیں۔ان کا عام ضابطہ C_nH_{2n+2} ہے۔اِن کے ادنیٰ گیسی ممبر کلورین کے ساتھ تعامل کر کے روغنی مرکبات بناتے ہیں،اس کی وجہ سے یہ پہلے اولیفین (یونانی معنے = تیل بننا) کہلائے گئے۔

IUPAC نظام کے تحت لاحقہ الکین -ane کا الکین -ene کے تبادلہ سے اس کے متبادل الکین حاصل ہوں گے۔مثال کے طور پر

$H_2C=CH_2$	CH_3-CH_3
ایتھین	ایتھین

خاکہ 13.8 برومین سے جانچ
(بایاں) رنگ میں کوئی تبدیلی نہیں-سیر شدہ
(دایاں) بے رنگ ہو جاتا ہے-غیر سیر شدہ

سبق 13

الکین کے اعلیٰ ممبروں میں دوہری بندش کا مقام اس سالمہ میں موجود کاربن کی ترتیب وار تعداد ..... 1,2,3,4 سے متعین کیا جاتا ہے۔

الکین	عام نام	IUPAC نام
$CH_2 = CH_2$	Ethylene	Ethene
$CH_3CH = CH_2$	Propylene	Propene
$CH_3CH_2–CH=CH_2$	α-Butylene	But–1–ene
$CH_3CH = CHCH_3$	β-Butylene	But–2–ene

ii) الکائین (Alkynes) : عام ضابطہ C_nH_{2n-2} لاحقہ : -yne

وہ ہائڈروکاربن جن میں کاربن کاربن کی تہری بندش پائی جاتی ہے الکائین کہلاتے ہیں۔ الکین ہی کی طرح الکائین کے بھی نام دئے گئے ہیں یعنی لاحقہ -ene کو -yne سے تبدیل کر کے۔ اعلیٰ ممبروں میں تہری بندش کا مقام ان کے سالمہ میں موجود کاربن کی ترتیب وار تعداد ..... 1,2,3,4 سے متعین کیا جاتا ہے۔

Alkyne الکائین	Common name عام نام	IUPAC name IUPAC نام
$HC \equiv CH$	Acetylene	Ethyne
$H_3C – C \equiv CH$	Methyl acetylene	Propyne
$H_3C – C \equiv C – CH_3$	Dimethyl acetylene	But–2-yne
$H_3C - CH_2 –C \equiv CH$	Ethyl acetylene	But–1–yne

13.10۔ فعلی گروہ

ایک جوہر یا جوہروں کا ایک گروہ یا فعلی حصہ جو مرکب کے مخصوص خواص کا ذمہ دار ہوتا ہے، فعلی گروہ کہلاتا ہے۔ نامیاتی مرکبات کے کیمیائی خواص اس سالمہ کے فعلی گروہ سے معلوم کئے جاتے ہیں جب کہ ان کے طبعی خواص اس سالمہ کے باقی حصہ سے کئے جاتے ہیں۔

مثال:

کیٹون <= $>C=O$ | الکحل <= $–OH$

کاربا کسلک ترشہ <= $- COOH$ | الڈی ہائڈ <= $–CHO$

13.10.1۔ فعلی گروہ کی بنیاد پر نامیاتی مرکبات کی درجہ بندی

1۔ الکحل (Alcohols)

کاربن کے مرکبات جن میں الکل گروپ کے ساتھ -OH گروہ لگا ہوتو اسے الکحل کہتے ہیں۔ اس کا عام ضابطہ R-OH ہے، جس میں R ایک الکل گروپ اور -OH ایک فعلی گروہ ہے۔ الکحل کا IUPAC نام حاصل کرنے کے لئے alkane کے لاحقہ -e کو -ol سے بدلا جاتا ہے۔ اس طرح alkanol حاصل ہوتا ہے۔

سالمی ضابطہ	عام نام	IUPAC نام
CH_3OH	Methyl alcohol	Methanol
CH_3-CH_2-OH	Ethyl alcohol	Ethanol
CH_3- CH_2-CH_2-OH	n-Propyl alcohol	1-Propanol
CH_3-CH-CH_3 (OH on central C)	Isopropyl alcohol or secondary propyl alcohol	2-Propanol
CH_3- CH_2-CH_2-CH_2-OH	n-Butyl alcohol	1-Butanol
CH_3-CH-CH_2-OH (CH_3 on central C)	Isobutyl alcohol	2-Methyl-1-propanol

2۔ الڈی ہائڈ (Aldehydes)

کاربن کے مرکبات جن میں الکیل گروپ یا ہائڈروجن کے جوہر کے ساتھ CHO- گروہ لگا ہوتو اسے الڈی ہائڈ کہتے ہیں۔اس کا عام ضابطہ R-CHO ہے،جس میں R ایک ہائڈروجن کا جوہر یا ایک الکیل گروپ اور CHO- ایک فعلی گروہ ہے۔ الڈی ہائڈ کا IUPAC نام حاصل کرنے کے لئے alkane کے لاحقہ e- کو al- سے بدلا جاتا ہے۔ اس طرح alkanal حاصل ہوتا ہے۔

سالمی ضابطہ	عام نام	IUPAC نام
HCHO	Formaldehyde	Methanal
CH_3- CHO	Acetaldehyde	Ethanal
CH_3- CH_2- CHO	Propionaldehyde	Propanal
CH_3- CH_2-CH_2- CHO	Butyraldehyde	Butanal

3۔ کیٹون (Ketones)

کاربن کے مرکبات جن میں دو الکیل گروپ کے ساتھ CO- گروہ لگا ہوتو اسے کیٹون کہتے ہیں۔اس کا عام ضابطہ R-CO-R' ہے،جس میں R اور R' الکیل گروپ اور CO- ایک فعلی گروہ ہے۔ کیٹون کا IUPAC نام حاصل کرنے کے لئے alkane کے لاحقہ e- کو one- سے بدلا جاتا ہے۔ اس طرح alkanone حاصل ہوتا ہے۔

سالمی ضابطہ	عام نام	IUPAC نام
CH_3COCH_3	Dimethyl ketone (Acetone)	Propanone
$CH_3COCH_2CH_3$	Ethyl methyl ketone	Butanone
$CH_3CH_2COCH_2CH_3$	Diethyl ketone	3-Pentanone

4۔ کاربا کسِلِک ترشہ (Carboxylic Acid)

کاربن کے مرکبات جن میں ہائڈروجن کے جوہر یاالکئل گروپ کے ساتھ COOH- گروہ لگا ہوتو اسے کاربا کسلک ترشہ کہتے ہیں۔ اس کا عام ضابطہ R-COOH ہے۔ جس میں R ایک ہائڈروجن کا جوہر یاالکئل گروپ اور COOH- ایک فعلی گروہ ہے۔ کاربا کسلک ترشہ کا IUPAC نام حاصل کرنے کے لئے Alkane کے لاحقہ e- کو oic acid- سے بدلا جاتا ہے۔اس طرح Alkanoic acid حاصل ہوتا ہے۔

سالمی ضابطہ	عام نام	IUPAC نام
HCOOH	Formic Acid	Methanoic Acid
CH_3-COOH	Acetic Acid	Ethanoic Acid
CH_3- CH_2-COOH	Propionic Acid	Propanoic Acid
CH_3- CH_2-CH_2-COOH	n-Butyric Acid	Butanoic Acid

بعض اہم نامیاتی مرکبات

تقریباً تمام مرکبات ہمیں کئی طریقے سے کام آتے ہیں۔ان میں سے اکثر ایندھن، ادویات، پینٹ، دھاکو اشیاء، مصنوعی کثیر ترکیبی، عطریات اور مصفی ہیں جو بنیادی طور پر نامیاتی مرکبات ہیں۔ حقیقت میں نامیاتی کیمیا ہماری زندگی میں بہار اور آرام میسر کرتی ہے۔ان میں سے دو اہم مرکبات ایتھنال اور ایتھنائک ترشہ کے بارے میں مختصر بحث کی گئی ہے۔

13.11۔ ایتھنال (C_2H_5OH)

الکحل کے خاندان کا ایک اہم ممبر ایتھنال یا ایتھیل الکحل یا عام الکحل ہے۔

(1) راب (Molasses) سے ایتھنال کی تیاری

گنّے کے مرتکز رس سے شکر کے قلماؤ کے عمل کے بعد ایک سیاہ رنگ کا گاڑھا مائع حاصل ہوتا ہے جسے راب (molasses) کہتے ہیں۔ راب میں مزید 30% سکروس پایا جاتا ہے جسے قلماؤ کے عمل سے جدا نہیں کیا جاسکتا۔ اس کو ایتھنال میں درج ذیل مرحلوں سے تبدیل کیا جاتا ہے۔

(i) ہلکانا (Dilution)

راب کو پہلے پانی سے ہلکایا جاتا ہے تاکہ شکر کا فیصد گھٹ کر 8 تا 10 ہو جائے۔

(ii) امونیم نمکوں کو شامل کرنا :

راب میں عام طور پر اتنا نائٹروجنی مادہ ہوتا ہے جو تخمیر کے دوران خمیر کے لئے غذا کا کام دے۔ اگر راب میں نائٹروجن کم ہو تو اس کمی کو امونیم سلفیٹ یا امونیم فاسفیٹ شامل کر کے دور کیا جاتا ہے۔

(iii) خمیر شامل کرنا :

مرحلہ (ii) سے حاصل ہونے والے محلول کو بڑے بڑے تخمیری حوضوں میں جمع کر کے اس میں خمیر (Yeast) شامل کیا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کو کچھ دنوں تک کے لئے 303 K تپش پر رکھا جاتا ہے۔ اس مدت میں خمیر میں موجود انورٹیس اور زئمیس خامرے سکروس کو ایتھنال میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

$$\underset{\text{سکروس}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{invertase}]{\text{انورٹیس}} \underset{\text{گلوکوس}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{فرکٹوس}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{گلوکوس یا فرکٹوس}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow[\text{zymase}]{\text{زئمیس}} \underset{\text{ایتھنال}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2\uparrow$$

تخمیر شدہ مائع غیر خالص الکحل یا واش (wash) کہلاتا ہے۔

(iv) واش کی کشید

تخمیر شدہ مائع میں 15 سے 18 فیصد الکحل اور باقی پانی ہوتا ہے۔ اسے کسری کشید کی جاتی ہے۔ اصل کسر میں ایتھنال کا آبی محلول جس میں 95.5% ایتھنال اور 4.5% پانی پایا جاتا ہے۔ اسے تصحیح کردہ الکحل (Rectified spirit) کہتے ہیں۔ اس آمیزہ کو ان بجھے چونے پر 5 سے 6 گھنٹے تک رجعی بہاؤ (Reflux) کرنے کے بعد 12 گھنٹے تک یوں ہی رکھا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کی کشیدگی سے 100% خالص الکحل حاصل ہوتا ہے۔ اسے مطلق الکحل (Absolute alcohol) کہا جاتا ہے۔

مزید جانکاری کے لئے

تخمیر

کسی کیمیائی مرکب میں خامروں (Enzymes) کے عمل سے واقع ہونے والی سست تبدیلی جس کے نتیجے میں چھوٹے سالمے بنتے ہیں، تخمیر کا عمل کہلاتا ہے۔

2۔ طبعی خواص

(i) ایتھنال ایک شفاف مائع ہے جس کا ذائقہ تیز ہوتا ہے۔

(ii) اس کا نقطہ جوش 351K ہے جو اس کے نظیری الکین سے زیادہ ہے۔

(iii) یہ پانی کے ساتھ ہر تناسب میں خلط پذیر (Miscible) ہے۔

3۔ کیمیائی خواص

(i) نابیدگی (Dehydration)

(a) دروں سالمی نابیدگی (Intra molecular dehydration): ایتھنال کو افزود مرتکز H_2SO_4 کے ساتھ 443K تپش پر گرم کیا جاتا ہے تو اس میں دروں سالمی نابیدگی ہوتی ہے (یعنی ایتھنال کے سالمے کے اندر سے پانی کا اخراج ہوتا ہے)

$$\underset{\text{ایتھنال}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[443K]{\text{مرتکز } H_2SO_4} \underset{\text{ایتھین}}{CH_2{=}CH_2} + H_2O$$

(b) بروں سالمی نابیدگی (Inter molecular dehydration): جب افزود ایتھنال کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ 413 K تپش پر گرم کیا جاتا ہے تو ایتھنال کے دو سالمے جمع ہو کر پانی کا ایک سالمہ کھو کر ایتھر بناتے ہیں۔ (یعنی ایتھنال کے دو سالموں سے پانی کا اخراج)

مرتکز H_2SO_4

$$\underset{\text{ایتھنال}}{C_2H_5\text{-}OH + HO\text{-}C_2H_5} \xrightarrow[413K]{\text{مرتکز } H_2SO_4} \underset{\text{ڈائی ایتھیل ایتھر}}{C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5} + H_2O$$

(ii) سوڈیم کے ساتھ تعامل: دھاتی سوڈیم کے ساتھ تعامل کر کے سوڈیم ایتھا کسائڈ اور ہائڈروجن گیس بناتا ہے۔

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{سوڈیم ایتھا کسائڈ}}{2C_2H_5ONa} + H_2\uparrow$$

(iii) تکسید: قلوی $KMnO_4$ یا ترشوی $K_2Cr_2O_7$ کے ساتھ ایتھنال تکسید پا کر ایتھنا ئک ترشہ بناتا ہے۔

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{تکسید}} \underset{\text{ایتھنا ئک ترشہ}}{CH_3COOH} + H_2O$$

اس تعامل کے دوران $K_2Cr_2O_7$ کا نارنگی رنگ، سبز رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ اس تعامل کو الکحل کی جانچ کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

(iv) اسٹر سازی (Esterification) : مرتکز سلفیورک ترشہ (تماسی عامل) کی موجودگی میں ایتھنائک ترشہ کے ساتھ ایتھنال تعامل پا کر اتھیل ایتھنائیٹ اور پانی بناتا ہے۔ الکحل اور کاربا کسلک ترشہ کے تعامل سے بننے والا مرکب اسٹر (پھلوں کی خوشبو والا عطری مرکب) کہلاتا ہے اور اس تعامل کو اسٹر سازی کہا جاتا ہے۔

$$C_2H_5OH + CH_3COOH \xrightarrow{\text{مرتکز } H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

ایتھنال — ایتھنائک ترشہ — اتھیل ایتھنائیٹ

(v) ہائڈروجن براری (Dehydrogenation): جب ایتھنال کے بخارات کو تحویل شدہ تانبے کے تماسی عامل سے 573 K تپش پر گزارا جاتا ہے تو اس سے ہائڈروجن آزاد ہو کر اسیٹال ڈی ہائڈ بن جاتا ہے۔

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[573\ K]{Cu} CH_3CHO + H_2$$

ایتھنال — اسی ٹالڈی ہائڈ

4۔ استعمالات

ایتھنال کو درج ذیل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

1۔ موٹر گاڑیوں کے ریڈیئٹر (Radiator) میں بطورِ ضد انجماد (Antifreeze)

2۔ حیاتیاتی نمونہ کے محافظ کے طور پر

3۔ ہسپتالوں میں زخموں کی جراثیم رُبائی (Sterilization) کے لئے

4۔ ادویات، تیل، چربی، عطریات، رنگین مادّوں کے محلل کے طور پر

5۔ میتھلیٹڈ اسپرٹ (Methylated spirit) (95% ایتھنال اور 5% میتھنال کا آمیزہ)، تصحیح کردہ الکحل (Rectified spirit) (95.5% ایتھنال اور 4.5% پانی کا آمیزہ)، طاقتور الکحل (پٹرول اور الکحل کا آمیزہ) اور مسخ کردہ الکحل (Denatured spirit) (پریڈین شامل کردہ ایتھنال) کی تیاری میں۔

6۔ کھانسی اور ہاضمی شربتوں میں۔

شراب نوشی کے مضر اثرات

- اگر ایتھنال استعمال کی جائے تو، یہ ہمارے جسم کے تحولی عمل کو سست کر دیتا ہے اور مرکزی عصبی نظام کو پست کر دیتا ہے۔
- یہ ذہنی پستی اور جذبات میں خلل پیدا کرتا ہے۔
- اس سے ہمارے جسم میں السر، ہائی بلڈ پریشر، کینسر پیدا ہوتا ہے اور دماغ اور جگر کو نقصان پہنچتا ہے۔
- تقریباً 40% حادثات شراب نوشی کی حالت میں موٹر گاڑیاں چلانے کی وجہ سے ہوتے ہیں۔

- ایتھیل الکحل کی بجائے میتھیل الکحل کا بالکل تھوڑی مقدار میں استعمال بھی موت کا باعث بن سکتا ہے۔
- جگر کے اندر میتھول تکسید پا کر میتھنال (فارمالڈی ہائڈ) بن جاتا ہے، جو جگر کے خلیوں کے ساتھ بہت تیزی سے اثر کرتا ہے۔
- جس طرح ایک انڈے کو ابالنے پر وہ منجمد ہو جاتا ہے اسی طرح میتھنال جسمانی خلیوں کے پروٹو پلازم کو منجمد کر دیتا ہے۔
  میتھنال بصری عصبی خلیوں کو متاثر کر کے نابینا بنا دیتا ہے۔

13.12۔ ایتھنائک ترشہ (CH_3COOH)

ایتھنائک ترشہ کو عام طور پر اسیٹک ترشہ کہا جاتا ہے۔ یہ کاربا کسلک ترشہ کے فعلی گروہ سے تعلق رکھتا ہے۔ کئی پھلوں میں اسیٹک ترشہ پایا جاتا ہے جس کی وجہ سے پھلوں میں کھٹاس پائی جاتی ہے۔

1۔ ایتھنائک ترشہ کی تیاری

قلوی $KMnO_4$ یا ترشوی $K_2Cr_2O_7$ کے ساتھ ایتھنال تکسید پا کر ایتھنائک ترشہ بناتا ہے۔

$$\underset{\text{ایتھنال}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow{\text{تکسید}} \underset{\text{ایتھنائک ترشہ}}{CH_3COOH} + H_2O$$

2۔ طبعی خواص :

(i) یہ ایک شفاف مائع ہے اور اس میں کھٹاس پائی جاتی ہے۔

(ii) یہ پانی کے تمام تناسب میں خلط پذیر (Miscible) ہے۔

(iii) اس کا نقطہ جوش (391 K) ہے جو اس کے نظیری الکحل، الڈی ہائڈ اور کیٹوں سے زیادہ ہی ہے۔

(iv) سردانے پر (ٹھنڈا کرنے پر) یہ برف کے ٹکڑوں کی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے اور گلیشیر (برفیلی چٹان) کی طرح بن جاتا ہے۔ اس لئے اسے گلیشیائی اسیٹک ترشہ کہا جاتا ہے۔

3۔ کیمیائی خواص

(i) ایتھنائک ترشہ کمزور ترشہ ہے مگر یہ نیلے لٹمس کو سرخ لٹمس میں تبدیل کرتا ہے۔

(ii) دھاتوں کے ساتھ تعامل :

Na, K, Zn جیسی دھاتوں کے ساتھ ایتھنال تعامل کر کے دھاتی ایتھنائیٹ اور ہائیڈروجن گیس بناتا ہے۔

$$2CH_3COOH + Zn \longrightarrow (CH_3COO)_2Zn + H_2 \uparrow$$

$$2CH_3COOH + 2Na \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2 \uparrow$$

(iii) کاربونیٹ اور بائی کاربونیٹ کے ساتھ تعامل :

ایتھنائک ترشہ کاربونیٹس اور بائی کاربونیٹس کے ساتھ تعامل نے سے کاربن ڈائی آکسائڈ خارج ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس میں تیز بلبلے (effervescence) (ابال) پیدا ہوتے ہیں۔

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + CO_2 \uparrow + H_2O$$

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + CO_2 \uparrow + H_2O$$

(iv) اساس کے ساتھ تعامل :

سوڈیم ہائڈرا کسائڈ کے ساتھ ایتھنائک ترشہ تعامل کر کے سوڈیم ایتھنائیٹ اور پانی بناتے ہیں۔

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

(v) کاربا کسل براری (Decarboxylation) (کاربن ڈائی آکسائڈ کا اخراج)

جب ایتھنائک ترشہ کے سوڈیم نمک میں سوڈا لائم (3 حصے NaOH اور 1 حصہ CaO کا ٹھوس آمیزہ) شامل کیا جاتا ہے تو میتھین گیس بنتی ہے۔

$$CH_3COONa \xrightarrow{NaOH / CaO} CH_4 \uparrow + Na_2CO_3$$

4۔ استعمالات

ایتھنائک ترشہ کو درج ذیل کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

1۔ سرکہ کی تیاری میں جو غذا اور پھلوں کے شربت کے محافظ کے طور پر کام آتا ہے۔

2۔ تجربہ خانہ کے عامل کی طرح

3۔ ربڑ کے دودھ (latex) کو منجمد کرنے کے لئے

4۔ رنگین مادے، عطریات اور ادویات کی تیاری میں۔

محاسبہ

حصہ-A

1۔ توثیق (بیان) : نامیاتی مرکبات کے کیمیائی تعاملات ہم گرفتی نوعیت کے ہوتے ہیں۔

سبب : الکٹرانوں کی ساجھے داری سے بندشوں کے جوہروں میں ہم گرفتہ بندشیں بنتی ہیں۔

کیا یہ سبب اس توثیق کا صحیح جواب ہے؟ کیا یہ سبب اس توثیق کی شرط پوری کرتی ہے؟

2۔ توثیق (بیان) : کاربن کی سخت ترین قلمی شکل ہیرا ہے۔

سبب : ہیرے میں کاربن کے جوہر چوگونہ شکل میں پائے جاتے ہیں۔

جانچیے کہ بتایا گیا سبب اس توثیق کے لئے مناسب ہے۔

3۔ توثیق (بیان) : کاربن کے حلقاؤ یا زنجیری ترکیب کی وجہ سے بے شمار مرکبات بنتے ہیں۔

سبب : کاربن کے مرکبات بہروپی خاصیت ظاہر کرتے ہیں۔

کیا یہ سبب، دیئے گئے اس توثیق کے لئے ٹھیک ہے۔

4۔ (نائٹروجن/کاربن/سلفر) کی بہروپی شکل بک منسٹر فلرین ہے۔

5۔ حالانکہ گرافائٹ ایک ادھات ہے۔ یہ برق کا اچھا موصل ہے۔ اس لئے کہ اس میں............ (آزاد الکٹران/ بندشی الکٹران) پائے جاتے ہیں۔

6۔ میتھین کا ضابطہ CH_4 ہے اور اس کے بعد کے ممبر ایتھین کو C_2H_6 سے ظاہر کرتے ہیں۔ ان دونوں کے درمیان سلسلہ وار عام فرق (CH_2 / C_2H_2) ہے۔

7۔ الکائین (Alkyne) کے پہلے ممبر کا IUPAC نام............ (ایتھین/ ایتھائین) ہے۔

8۔ کیٹونی اور الڈی ہائیڈی گروپ میں سے کونسا گروپ اُخروی (انتہائی) (Terminal) ہے۔

9۔ اسیٹک ترشہ کو ایک امتحانی میں رکھے گئے ایک ٹھوس مادّہ X کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو ایک بے رنگ اور بے بو گیس (Y) خارج ہوتی ہے۔ اس گیس کو چونے کے پانی کے ذریعے گذارا جاتا ہے تو یہ دودھیا بن جاتا ہے۔ X اور Y کی شناخت کیجئے۔

10۔ توثیق (بیان): ایتھیل الکحل کی فطرت کو اس لئے مسخ (Denature) کیا جاتا ہے کہ وہ پینے کے قابل نہ رہے۔

سبب : ایتھیل الکحل کی فطرت کو مسخ کرنے کے لئے میتھیل الکحل استعمال کیا جاتا ہے۔

جانچئے کہ بتایا گیا سبب، اس توثیق کے لئے صحیح ہے۔

حصہ-B

11۔ C_4H_{10} کے تمام ممکن ہم ترکیبے (isomers) لکھئے اور ان کے IUPAC نام لکھئے۔

12۔ کاربن کا سخت ترین بہروپ ہیرا ہے۔ اس کے سختی کی وجہ بتائیے۔

13۔ ایک نامیاتی مرکب (A) کو اچار میں بطورِ محافظ استعمال کیا جاتا ہے اور اس کا سالمی ضابطہ $C_2H_4O_2$ ہے۔ یہ مرکب ایتھنال کے ساتھ تعامل پا کر ایک خوشبودار مرکب (B) بناتا ہے۔

(i) مرکب A اور B کی شناخت کیجئے۔

(ii) اس عمل کا نام بتائیے اور اس کی نظیری کیمیائی مساوات لکھئے۔

14۔ ایک نامیاتی مرکب A جس کا سالمی ضابطہ C_2H_6O ہے، قلوی $KMnO_4$ کے ساتھ تکسید پر ایک ترشہ (B) بناتا ہے جس میں اُسی تعداد کے کاربن کے جوہر پائے جاتے ہیں۔ مرکب A کو زخموں کی جراثیم ربائی (sterilizer) کے طور پر ہسپتالوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ A اور B کی شناخت کیجئے۔ A سے B کے بننے کی کیمیائی مساوات لکھئے۔

حصہ - C

15۔ ضابطہ کی مدد سے خالی جگہوں کو بھرتی کرو۔

No.	Alkane	Alkene	Alkyne
1.	C_2H_6 ethane	..........ethene	C_2H_2 ethyne
2.	........Propane	..........C_3H_6 Propene	.........Propyane
3.	C_4H_{10} Butane	..........Butene	..........Butyne

16۔ مماثل سلسلہ اس ہائیڈروکاربن کے ممبروں کے خواص کی پیشین گوئی کرتا ہے۔اس کے خواص پر بحث کرتے ہوئے اس بیان کو ثابت کیجئے

17۔ درج ذیل کے عام نام اور IUPAC نام لکھئے۔

a) CH_3CH_2CHO

b) CH_3COCH_3

C) $CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

d) $CH_3\ COOH$

e) HCHO

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں

1.Oraganic chemistry - **B.S. Bahl & Arun Bahl** S.Chand Publishers

2.Organic chemistry - **R.T. Morrision & R.N. Boyd** - Practice Hall Publishers.

ویب سائٹ

www.tutorvista.com, www.topperlearning.com

14 سبق

پیمائشی آلے
MEASURING INSTRUMENTS

14۔ پیمائشی آلے

طبیعیات سائنس کی ایک بنیادی شاخ ہے جو قدرت اور اس کے اثرات کا مطالعہ کرتی ہے۔ یہ ایک مقداری سائنس ہے۔ چنانچہ طبیعیات دانوں نے اشیاء کی پیمائش کی ہے۔ کسی طبعی مقدار کی ایک آخری جانچ اس شئے کے مشاہدہ اور پیمائش کے درمیان تعلق ہے۔ دیگر سائنسوں اور سماج کے لئے طبیعیات کا بہترین عطیہ پیمائشی آلے اور ان کی تکنیک جسے طبیعیات کی شاخ نے فروغ دیا ہے۔ اسی طرح کا ایک پیمائشی آلہ خردہ پیما (Screw gauge) ہے۔

14.1۔ خردہ پیما (Screw gauge)

بہت ہی چھوٹی اشیاء 0.001 سمر تک کی پیمائش کے لئے خردہ پیما استعمال کیا جاتا ہے۔

خردہ پیما میں ایک U نما دھاتی فریم ہوتا ہے جیسا کہ خاکہ 14.1 میں دکھایا گیا ہے۔

فریم کے ایک سرے پر ایک کھوکھلا استوانہ لگا ہوا ہے۔

استوانہ کی اندرونی سطح پر باریک لکیریں بنائی گئی ہیں جن کے اندر سے ایک پیچ گزرتا ہے۔

استوانہ پر پیچ کے محور کے متوازی ایک اسکیل جو ملی میٹروں میں درج کی گئی ہے، گھائی پیمانہ (Pitch scale) کہلاتی ہے۔

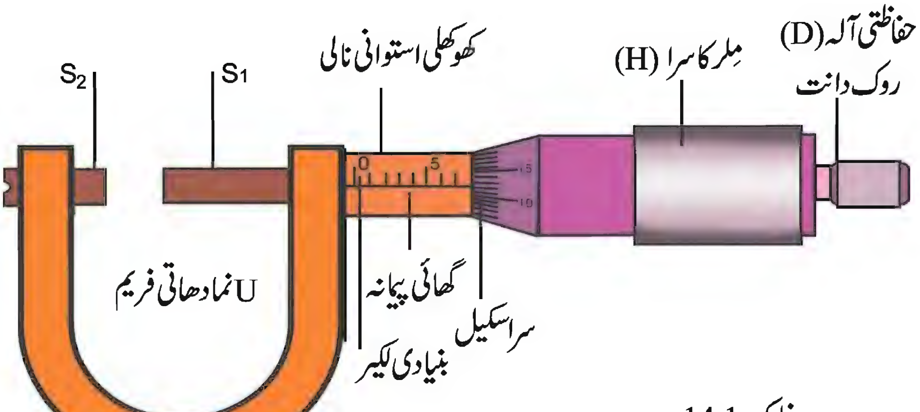
اس پیچ کا ایک سرا ایک آستین سے جڑا ہوا ہے۔

آستین کے سرے کو 100 مساوی درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے جسے سرا اسکیل (Head scale) کہتے ہیں۔

پیچ کا دوسرا سرا مستوی ہوتا ہے (S_1)۔

ایک ہدف (Stud) (S_2) فریم کے دوسرے سر پر لگا ہوا ہے جو پیچ کے بالکل مخالف سمت میں ہے۔

پیچ کا سرا ایک روک دانت سے جڑا ہوا ہے (حفاظتی آلہ) جو ضرورت سے زیادہ کسنے سے روکتا ہے۔



خاکہ 14.1

خردہ پیا کا اصول

خردہ پیا پیچ کے اصول پر کام کرتا ہے۔ جب کسی پیچ کو ایک ثابت نٹ (Nut) میں گھمایا جاتا ہے تو پیچ کے گھومنے سے طے کردہ فاصلہ پیچ کی گردش کی تعداد کے تناسب میں ہے۔

پیچ کی گھائی

پیچ کے دو متواتر چوڑیوں کا فاصلہ گھائی کہلاتا ہے۔ ایک مکمل گردش کے دوران کسی پیچ کا طے کردہ فاصلہ ہی پیچ کی گھائی ہے۔

گھائی = (گھائی اسکیل پر طے کردہ فاصلہ) ÷ (گردشوں کی تعداد)

خردہ پیا کا شمار اقل

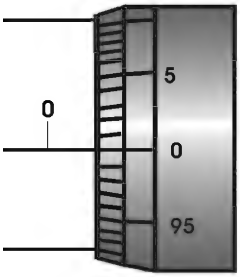
پیچ اسکیل کو گھمانے پر سر اسکیل کا ایک درجہ طے کرتا ہے تو پیچ کے سرے سے طے کردہ فاصلہ خردہ پیا کا شمار اقل کہلاتا ہے۔

شمار اقل (L.C) = (پیچ کی گھائی) ÷ (سر اسکیل کے درجوں کی تعداد)

خردہ پیا کی صفری غلطی

پیچ کی مستوی سطح کو مخالف ہدف سے مس کیا جائے۔

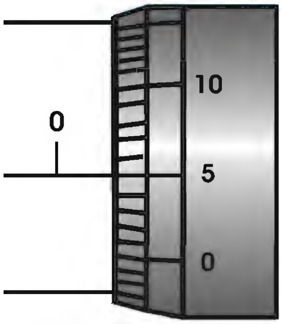
صفری غلطی نہیں ہے



خاکہ 14.2

اگر سر اسکیل کا صفر گھائی پیمانہ کے صفر سے منطبق ہوتا ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ اس میں کوئی خرابی نہیں ہے۔ خاکہ 14.2

مثبت صفری غلطی



خاکہ 14.3

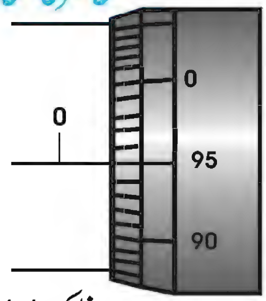
اگر سر اسکیل کا صفر گھائی پیمانہ کے صفر سے نیچے کی جانب ہو تو مثبت صفری غلطی ہوگی۔ اگر سر اسکیل کا n واں درجہ گھائی اسکیل سے منطبق ہوتا ہے تو مثبت صفری غلطی اس طرح ہوگی۔

صفری غلطی (Z.E.) = $+(n \times L.C)$

تو صفری تصحیح

صفری غلطی (Z.C.) = $-(n \times L.C)$

منفی صفری غلطی



خاکہ 14.4

اگر سر اسکیل کا صفر گھائی پیمانہ کے صفر سے اوپر کی جانب ہو تو منفی صفری غلطی ہوگی۔ اگر سر اسکیل کا n واں درجہ گھائی اسکیل سے منطبق ہوتا ہے تو منفی صفری غلطی اس طرح ہوگی۔ خاکہ 14.4

صفری غلطی (Z.E.) = $-(100 - n) \times L.C$

تو صفری تصحیح

صفری غلطی (Z.C.) = $+(100 - n) \times L.C$

خردہ پیما کی مدد سے ایک تار کے قطر کی پیائش کرنا

- خردہ پیما کی گھائی، شمار اقل اور صفری غلطی معلوم کرو۔
- دی گئی تار کو پیچ اور ہدف کے درمیان آہستہ سے گرفت کیجئے۔
- سرے کو آہستہ سے روک دانت کی مدد سے گھماؤ، تاکہ تار آہستہ سے گرفت ہو۔
- گھائی اسکیل پر سر اسکیل کا طے کردہ فاصلہ (PSR) اور سر اسکیل کی منطبق کردہ نگارش (HSC) کو نوٹ کریں۔
- تار کے قطر کو ذیل کے ضابطے کی مدد سے محسوب کیا جاتا ہے۔

$$P.S.R + (H.S.C \times L.C.) \pm Z.C.$$

- اس تجربے کو تار کے مختلف حصوں پر دہرائیے۔
- نگارشات کی جدول بندی کیجئے۔
- جدول کے آخری کالم کا اوسط ہی دی گئی تار کا اوسط ہوگا۔

S.No	P.S.R mm	H.S.C	H.S.C x L.C mm	جملہ نگارشات P.S.R + (H.S.C x L.C) ±Z.C mm
1				
2				
3				

آج کل ہندسی خردہ پیما دستیاب ہیں جو فوری پیائش ہندسوں میں دیتے ہیں۔

14.2۔ طویل فاصلوں کی پیائش

طویل فاصلوں کی پیائش جیسے چاند یا کسی سیارے کے فاصلہ کی پیائش کے لئے بعض مخصوص طریقے استعمال کئے جاتے ہیں۔ ریڈیو بازگشت کا طریقہ (Radio echo method)، لیزر نبض کا طریقہ (Laser pulse method) اور متوازی طریقہ (Parallax method) استعمال کیا جاتا ہے۔ ان طویل فاصلوں کی پیائش کے لئے فلکی اکائیاں اور نوری اکائیاں استعمال کی جاتی ہیں۔

فلکی اکائی

زمین کے مرکز کا اور سورج کے مرکز کا درمیانی اوسط فاصلہ کا فلکی اکائی کہلاتا ہے۔

1 فلکیاتی اکائی (AU)

$$= 1.496 \times 10^{11}\ m$$

نوری سال

خلا میں ایک سال میں روشنی کا طے کردہ فاصلہ ایک نوری سال کہلاتا ہے۔

خلا میں ایک سال میں روشنی سے طے کردہ فاصلہ

= ایک سال (سکنڈوں میں) × روشنی کی رفتار

$$= 3 \times 10^8 \times 365.25 \times 24 \times 60 \times 60$$

$$= 9.467 \times 10^{15}\ m$$

چنانچہ ایک نوری سال $= 9.467 \times 10^{15}\ m$

محاسبہ

حصہ-A

1۔ بہت ہی چھوٹی اشیاء .... تک کی پیائش کے لئے خردہ پیما استعمال کیا جاتا ہے۔

(0.1cm, 0.01 cm, 0.1 mm, 0.01mm)

2۔ خردہ پیما میں سراسکیل کا صفر گھائی سے نیچے واقع ہو تو صفری غلطی .... ہوگی۔ (مثبت ، منفی ، کچھ بھی نہیں)

3۔ .... کا قطر معلوم کرنے کے لئے خردہ پیما استعمال کیا جاتا کیا جاتا ہے۔

(سُبّل، باریک تار ، کرکٹ بال)

4۔ ایک نوری سال .... کے مساوی ہے۔

($365.25 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 10^8$ m ,
$1 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 0^8$ m ,
$360 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 10^8$ m)

5۔ زمین کے مرکز اور .... کا اوسط فاصلہ ایک فلکیاتی اکائی ہے۔

(چاند کے مرکز، سورج کے مرکز، مریخ کے مرکز)

حصہ-B

1۔ درج ذیل بیانات میں اگر غلطی ہو تو اس کی تصحیح کیجیے۔

زمین کے مرکز اور سورج کے مرکز کا اوسط فاصلہ ایک فلکیاتی اکائی ہے۔

روشنی کا خلا میں ایک سال میں 3×10^8 میٹر فی منٹ میں طے کرد فاصلہ نوری سال ہے۔

2۔ گروپ A اور گروپ B میں موجود اشیاء کا جوڑ لگایئے۔

گروپ A	گروپ B
چھوٹی اکائیاں	کلومیٹر
بڑی پیمائشیں (ابعاد)	خردہ پیما
طویل فاصلے	اسکیل
چھوٹے فاصلے	نوری سال
	الٹی میٹر (بلندی کی پیمائش)

3۔ خالی جگہ بھرتی کیجیے۔

بہت طویل فاصلوں کی پیمائش کے لئے بعض مخصوص طریقے اختیار کئے جاتے ہیں جو .... اور .... ہیں۔

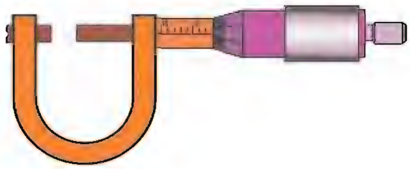
(لیزر نبض کا طریقہ، نوری سال کا طریقہ، ریڈیو بازگشت طریقہ)

4۔ خردہ پیما کے تعلق سے شمار اقل کا نظریہ بہت ہی اہم ہے۔ لفظ شمار اقل کا کیا مطلب ہے؟

5۔ خاکہ میں دیے گئے خردہ پیما میں دیے گئے حصوں کی نشان دہی کیجیے۔

1۔ سراسکیل   2۔ گھائی اسکیل

3۔ محور   4۔ روک دانت



مزید استفادہ کے لئے

ویب سائٹ

1. Complete physics for IGCSE - Oxford publications.

2. Practical physics – Jerry. D. Wilson – Saunders college publishing

کتابیں

www.complore.com

www.physlink.com

15 سبق

حرکت کے کلیے اور جاذبہ
LAWS OF MOTION AND GRAVITATION

15۔ حرکت کے کلیے اور جاذبہ

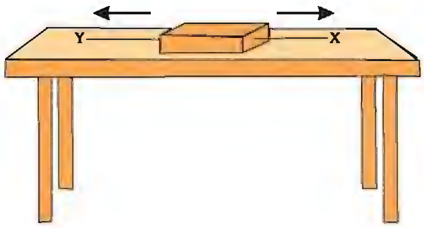
روزمرہ کی زندگی میں ہم یہ مشاہدہ کرتے ہیں کہ ایک ساکن شئے کوحرکت میں لانے کے لئے یا حرکت کرتی ہوئی شئے کوروکنے کے لئے کچھ کوشش (قوت) کی ضرورت پڑتی ہے۔ عام طور پر ہم کسی شئے کواس کی حرکت کی حالت کوتبدیل کرنے کے لئے ڈھکیلتے یا کھینچتے یا کہیں ٹکراتے ہیں۔

قوت کا نظریہ اسی کھینچ، ڈھکیل یا ٹکراؤ کی بنیاد پر ہے۔آج تک کسی نے قوت کو نہ دیکھا ہے، نہ چکھا ہے، یا اس کا احساس کیا ہے۔تا ہم ہمیشہ اس کے اثرات کو دیکھ یا محسوس کر سکتے ہیں۔ یہ اُسی وقت ثابت کیا جا سکتا ہے جب کسی شئے پر قوت دی جائے تو کیا ہو سکتا ہے۔ ڈھکیل، کھینچ یا ٹکراؤ کے عمل سے ہم اشیاء پر قوت دیتے ہیں۔ چنانچہ قوت وہ عمل ہے جس کے اثر سے کسی شئے کی حرکت یا سکون کی حالت کو تبدیل کیا جا سکتا ہے۔قوت ایک سمتی مقدار ہے۔ اس کی SI اکائی نیوٹن ہے۔

15.1۔ متوازن اور غیر متوازن قوتیں

خاکہ 15.1 میں ایک لکڑی کا کندہ ایک میز پر رکھا ہوا ہے۔دو دھاگے X اور Y کندہ کی مخالف سمتوں میں باندھے ہوئے ہیں جیسا کہ خاکہ میں بتایا گیا ہے۔

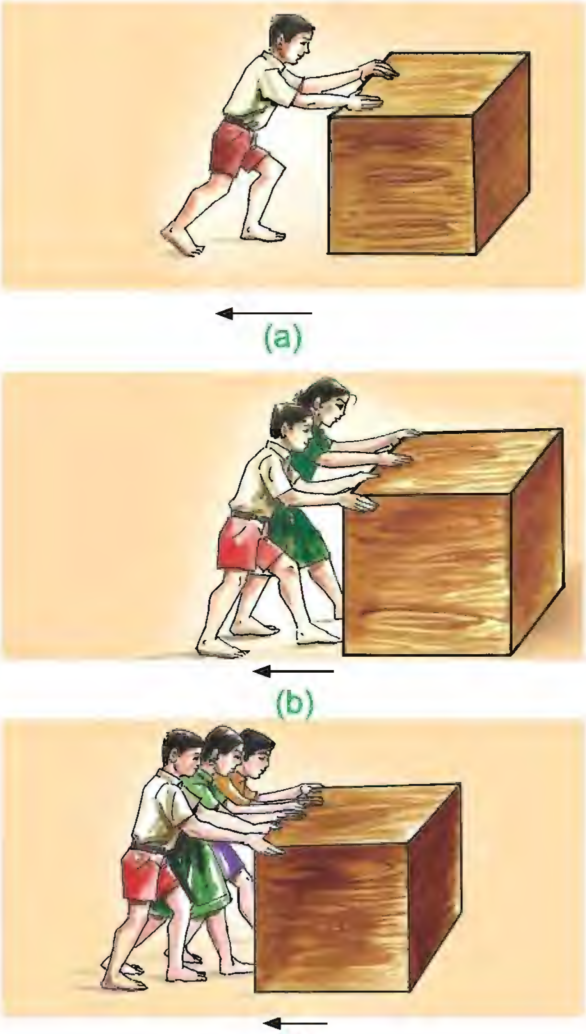
اگر ہم دھاگہ X کو کھینچ کر اس پر قوت دیتے ہیں تو کندہ دائیں جانب حرکت کرنے لگتا ہے۔



خاکہ 15.1

اسی طرح اگر ہم دھاگہ Y کو بائیں جانب حرکت دیتے ہیں تو کندہ بائیں جانب حرکت کرنے لگتا ہے۔ اگر دونوں طرف سے حرکت دیتے ہیں تو کندہ حرکت نہیں کرے گا اور ساکن حالت میں رہے گا۔وہ قوتیں جو کسی شئے کی حالت سکون یا یکساں حرکت کو تبدیل نہیں کرتیں، متوازن قوتیں کہلاتی ہیں۔ اب ایک ایسے مرحلے پر غور کیجئے جس میں جو مخالف قوتیں کندہ پر اثر کرتی ہیں۔ زیادہ قوت کی جانب کندہ حرکت کرنے لگے گا۔ ان دونوں قوتوں کا حاصل، اس شئے پر اثر کر کے اس کو حرکت میں لاتا ہے۔ ان قوتوں کو غیر متوازن قوتیں کہا جاتا ہے۔

طبیعیات


(a)
(b)
(c)

خاکہ 15.2

اگر ایک لڑکا ایک ڈبہ کو کم قوت کے ساتھ ڈھکیلتا ہے تو ڈبہ حرکت نہیں کرتا، کیوں کہ فرکی قوت (Frictional force) اس ڈھکیل کی مخالف سمت میں حرکت کرتی ہے۔ (خاکہ (15.2(a)۔ یہ فرکی قوت دو سطحوں کے مس ہونے کی وجہ سے عمل میں آتی ہے۔ اس صورت حال میں ڈبہ کی نچلی سطح اور زمین کی کھردری سطح ڈھکیلنے کی قوت کو توازن میں لاتی ہے مگر ڈبہ حرکت نہیں کرتا۔ کیوں کہ فرکی قوت ابھی بھی ڈھکیل کی قوت کو متوازن کررہی ہے۔ خاکہ (15.2(b)) میں دو بچے ڈبے کو ڈھکیل رہے ہیں مگر ڈبہ ابھی حرنت نہیں کررہا ہے کیوں کہ ابھی بھی فرکی قوت ڈھکیل کی قوت کو متوازن کررہی ہے۔

اگر بچے مل کر اور تھوڑی سختی سے ڈھکیلتے ہیں تو ڈھکیل کی قوت فرکی قوت سے زیادہ ہوتی ہے (خاکہ (15.2(c)) لہٰذا ڈبہ حرکت کرنے لگتا ہے۔

15.2۔ حرکت کا پہلا کلیہ

گلیلیو نے شئے کی حرکت کو ایک سطح مائل پر مشاہدہ کیا۔ یہ اس نتیجہ پر پہنچے کہ جب اشیاء پر قوت کا اثر نہیں ڈالا جاتا ہے تو وہ مستقل رفتار سے حرکت کرنے لگتی ہیں۔

نام	: گلیلیو
پیدائش	: 15 فروری 1564
مقام پیدائش	: اٹلی کے گرانڈ ڈچی آف ٹسکانی میں
انتقال	: 8 جنوری 1642
مشہور ہوئے	: فلکیات، طبیعیات علم اور ریاضی میں

علم فلکیات، طبیعیات اور حساب کے ماہر۔

نیوٹن نے گلیلیو کے قوت اور حرکت کے تصور کا مطالعہ کیا اور تین بنیادی کلیے بنائے جو اشیاء کی حرکت کو قابو میں رکھتے ہیں۔ ان تین کلیوں کو نیوٹن کے حرکت کے کلیے کہا جاتا ہے۔ پہلا کلیہ اس طرح سے ہے۔

ایک شئے اُس وقت تک حالت سکون یا ایک خط مستقیم میں یکساں حرکت میں رہتی ہے جب تک کہ کوئی بیرونی غیر متوازن قوت اس پر عمل کرکے اس کی حالت کو تبدیل نہ کرے۔

بہ الفاظ دیگر تمام اشیاء ان کی حرکت میں تبدیلی کی مزاحمت کرتے ہیں۔ غیر خلل شدہ اشیاء کی وہ خاصیت جو انہیں حالت سکون یا ایک ہی رفتار سے حرکت میں رکھتی ہے، جمود (inertia) کہلاتی ہے۔ اسی لئے پہلے کلیہ کو جمود کا کلیہ بھی کہا جاتا ہے۔

موٹر گاڑی میں سفر کرتے وقت ہم بعض مشاہدے کرتے ہیں جو جمود کے کلیہ کی بنیاد پر ہوتے ہیں۔ سفر کرتے وقت ہم اپنی سیٹ سے جمے رہتے ہیں۔ جب ڈرائیور فوری طور پر بریک کی قوت لگاتا ہے تو گاڑی حالت سکون پر پہنچ جاتی ہے، مگر ہمارا جسم ابھی حرکت میں ہوتا ہے، لہٰذا ہم اگلی سیٹ سے ٹکرانے لگتے ہیں۔ فوری بریک لگانے پر ہمارا سر آگے ٹکرانے سے بعض دفعہ چوٹیں بھی آجاتی ہیں۔

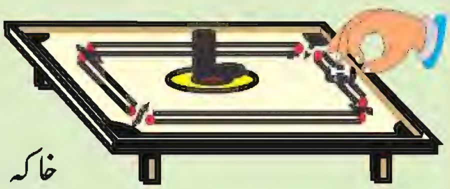
جب ہم کھڑے ہو کر سفر کرتے ہیں تو معاملہ اس کے برعکس ہوجاتا ہے۔ جب بس فوری طور پر حرکت کرنے لگتی ہے تو ہم پیچھے کی طرف گرنے لگتے ہیں۔ یہ اس لئے کہ بس اور ہمارے قدم حرکت کرتے ہیں جب کہ ہمارا جسم ابھی حالت سکون میں ہوتا ہے۔ ہمارا جسم اس کے جمود کی وجہ سے حرکت کی مخالفت کرتا ہے۔

جب موٹر گاڑی تیز رفتاری کے ساتھ کسی موڑ پر گزرتی ہے تو ہم ایک طرف جھک جاتے ہیں۔ اس کی وضاحت بھی جمود کے کلیہ کی بنیاد پر کی جاسکتی ہے۔ ہم خط مستقیم میں حرکت کرتے ہیں۔ جب ایک غیر متوازن قوت موٹر گاڑی کی حرکت کی سمت کو تبدیل کرتی تو جمود کی وجہ سے ہم ایک طرف جھک جاتے ہیں یا حرکت کرنے لگتے ہیں۔

جمود کو درج ذیل کارروائیوں کے ذریعہ سمجھا جاسکتا ہے۔

کارروائی 15.1

خاکہ 15.3 کے مطابق کیرم بورڈ میں کائنس (Coins) کو ترتیب دیں۔



خاکہ 15.3

اسٹرائکر کو تیزی کے ساتھ کائنس پر اُفقی طور پر ٹکرائیں۔ اگر ٹکراؤ قوی ہوگا تو نچلا کائن فوری طور پر ہٹ جائیگا۔ جیسے ہی نچلا کائن حرکت کرتا ہے، دیگر کائن کا جمود انہیں عمودی طور پر نیچے گرادیتا ہے۔

15.3۔ جمود اور کمیت

اب تک جو بھی مثالیں دی گئی ہیں یہ ظاہر کرتی ہیں کہ جب اشیاء اپنی حالت کو بدلتی ہیں تو ان میں مزاحمت پائی جاتی ہے۔ اگر وہ حالت سکون میں ہوں تو حالت سکون ہی میں رہیں گی اور اگر وہ حرکت میں ہوں تو حرکت کرتی ہی رہیں گی۔ اشیاء کی یہ قابلیت جمود کہلاتی ہے۔ چنانچہ اشیاء کی وہ نا قابلیت جس کی وجہ سے وہ خود اپنی ساکن یا ایک خط مستقیم پر یکساں حرکت کی حالت کو تبدیل نہیں کرسکتی جمود کہلاتی ہے۔

کسی شئے کا جمود اس کی کمیت پر منحصر ہوتا ہے۔ اگر ہم ایک فٹ بال کو لات مارتے ہیں تو یہ دور چلا جاتا ہے، مگر ہم اُسی جسامت کے ایک پتھر کو لات ماریں گے تو وہ بہ مشکل حرکت کرے گا۔ ہمارے پیر میں چوٹ بھی آسکتی ہے۔ وہ قوت جو ایک ریل کے ڈبہ کو حرکت دے کر رفتار بڑھانے کے لئے کافی ہے، یہ ٹرین کے انجن کی حرکت میں بہت ہی کم تبدیلی پیدا کرے گی۔ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ڈبہ کی بہ نسبت انجن میں زیادہ جمود پایا جاتا ہے۔ واضح طور پر جس چیز کی کمیت زیادہ ہوتی ہے، اُس میں زیادہ جمود پایا جاتا ہے۔ کسی شئے کے جمود کی پیمائش اس کی کمیت سے کی جاتی ہے۔

15.4۔ معیار حرکت (Momentum)

ہم روزمرہ کی زندگی کے بعض مشاہدات کی طرف نظر ڈالیں۔ ٹیبل ٹینس کے کھیل کے دوران اگر بال کھلاڑی کے جسم سے ٹکراتا ہے تو اسے کوئی چوٹ نہیں پہنچتی۔ اس کے برعکس، جب ایک تیز رفتار کرکٹ بال کسی ناظر کو لگتا ہے تو اُسے چوٹ لگتی ہے۔ کسی سڑک کے کنارے رُکی ہوئی ایک لاری سے کوئی نقصان نہیں پہنچاتا، جب کہ بالکل سست رفتاری کے ساتھ حرکت کرتی ہوئی ایک لاری اس کی راہ میں آنے والے کو کچل سکتی ہے۔ کم کمیت والی ایک بندوق کی گولی انسان کو ہلاک کرسکتی ہے۔ یہ تمام مشاہدات یہ ثابت کرتے ہیں کہ اشیاء کی وجہ سے پیدا کردہ اثر (دھکا) ان کی کمیت اور رفتار پر منحصر ہے۔ بہ الفاظ دیگر کسی شئے کی کمیت اور رفتار کے حاصل ضرب سے ایک اور مقدار وجود میں آتی ہے۔ اس طرح کی خاصیت معیارِ حرکت کہلاتی ہے جس کا انکشاف نیوٹن نے کیا۔ کسی شئے کی معیار حرکت p، اس کی کمیت m اور رفتار v کا حاصل ضرب ہوتی ہے۔ یعنی $p = mv$

معیارِ حرکت میں سمت اور قدر دونوں پائے جاتے ہیں، لہٰذا یہ ایک سمتی مقدار ہے۔ اس کی سمت رفتار ہی کی سمت ہے۔ معیارِ حرکت کی SI اکائی $kg\ ms^{-1}$ ہے۔

15.5۔ حرکت کا دوسرا کلیہ

ایک ایسے مرحلے کو فرض کریں جس میں خراب ہوئی بیٹری کی ایک کار کو کسی مستقیم روڈ میں $1\ ms^{-1}$ کی رفتار سے ڈھکیلنا ہے تاکہ انجن چل سکے (اسٹارٹ ہو سکے)۔ اگر ایک یا دو افراد فوری طور پر ڈھکیلتے ہیں (غیر متوازن قوت) تو یہ مشکل سے اسٹارٹ ہوتی ہے۔ مگر تھوڑی دیر کی مستقل ڈھکیل کے ساتھ وہ ایک بتدریج اسراع پاتی ہے تاکہ وہ درکار رفتار حاصل کر سکے۔ اس کا یہ مطلب ہے کہ معیارِ حرکت میں تبدیلی نہ صرف اس کی قوت کی مقدار سے ہوتی ہے، بلکہ اُس قوت کو دیے گئے وقت سے بھی ظاہر ہوتی ہے۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ کسی شئے کی معیارِ حرکت میں تبدیلی لانے کے لئے استعمال ہونے والی قوت اس کے وقت پر بھی منحصر ہے جس کے دوران معیارِ حرکت میں تبدیلی آتی ہے۔

حرکت کا دوسرا کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ معیارِ حرکت کی تبدیلی کی شرح اس پر عمل پذیر غیر متوازن قوت کے تناسب میں ہوگی اور اس کی سمت قوت کی رخ میں ہوگی۔ فرض کریں کہ m کمیت والی ایک شئے، ابتدائی رفتار u کے ساتھ ایک خطِ مستقیم میں حرکت کر رہی ہے۔ یہ یکساں طور پر اسراع پاتی ہے۔ یہ قوت F کے اثر کی وجہ سے وقت t میں v رفتار حاصل کر لیتی ہے۔

شئے کی ابتدائی معیارِ حرکت $= mu$

شئے کی اختتامی معیارِ حرکت $= mv$

معیارِ حرکت میں تبدیلی $= mv - mu = m(v-u)$ .... (1)

معیارِ حرکت میں تبدیلی کی شرح $= \dfrac{\text{معیارِ حرکت میں تبدیلی}}{\text{وقت}}$

$$= \frac{m(v-u)}{t} \qquad (2)$$

نیوٹن کے حرکت کے دوسرے کلیے کے مطابق یہ کچھ بھی نہیں بلکہ اثر کردہ قوت ہے۔

چنانچہ عمل پذیر قوت $F = \dfrac{m(v-u)}{t}$

مگر اسراع $a = \dfrac{v-u}{t}$

(جو سمتی رفتار کی تبدیلی کی شرح ہے)

لہٰذا اثر کردہ قوت، $F \propto ma$

$$F = K\ ma \quad .... (3)$$

K کو تناسبیت کا مستقلہ کہا جاتا ہے۔ کمیت اور اسراع کی SI اکائی kg اور ms^{-2} ہے۔ قوت کی اکائی کا انتخاب اس طرح کیا جائے کہ مستقل k کی قیمت ایک بن جائے۔

چنانچہ $F = ma$ .... (4)

قوت کی ایک اکائی $= (1\ kg) \times (1\ ms^{-2})$

قوت کی اکائی $kg\ m\ s^{-2}$ یا نیوٹن ہے جس کی علامت N ہے۔ قوت کی ایک اکائی (1N) کی تعریف اس طرح کی جا سکتی ہے کہ وہ درکار قوت جو 1 کلوگرام کمیت والی شئے میں $1\ ms^{-2}$ اسراع پیدا کر سکے۔

حرکت کا دوسرا کلیہ ہمیں کسی شئے پر عمل پذیر قوت کی پیمائش کے طریقہ کو ظاہر کرتا ہے جو کسی شئے کی کمیت اور اسراع کا حاصل ضرب ہے۔

مثال 15.1

10 kg کمیت والی ایک شئے پر 4 s کے لئے ایک مستقل قوت عمل کرتی ہے۔ یہ قوت اس شئے کی سمتی رفتار میں 2 ms–1 سے 8 ms–1 کا اضافہ پیدا کرتی ہے۔ عمل پذیر قوت کی مقدار(قدر) (magnitude) معلوم کیجئے۔

حل :

دیا گیا ہے: m = 10 kg دی گئی شئے کی کمیت

ابتدائی رفتار $u = 2\ m\ s^{-1}$

اختتامی رفتار $v = 8\ m\ s^{-1}$

ہم جانتے ہیں کہ قوت $F = \frac{m(v-u)}{t}$

$$F = \frac{10\ (8-2)}{4} = \frac{10 \times 6}{4} = \mathbf{15\ N}$$

مثال 15.2

کونسی شئے کو مسروع کرنے کے لئے زیادہ قوت درکار ہے؟

2 kg کمیت والی شئے کو $4\ ms^{-2}$ پر مسروع کرنے کے لئے یا

3 kg کمیت والی شئے کو $2\ ms^{-2}$ پر مسروع کرنے کے لئے۔

حل :

ہم جانتے ہیں کہ قوت $F = ma$

دیا گیا ہے $m_1 = 2\ kg\ \ a_1 = 4\ m\ s^{-2}$

$m_2 = 3\ kg\ \ a_2 = 2\ m\ s^{-2}$

لہٰذا , $F_1 = m_1 a_1 = 2\ kg \times 4\ m\ s^{-2} = \mathbf{8\ N}$

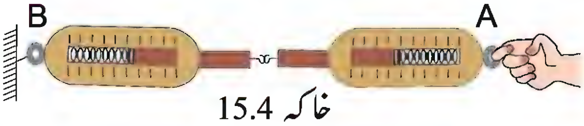
اور $F_2 = m_2 a_2 = 3\ kg \times 2\ m\ s^{-2} = \mathbf{6\ N}$

$\Rightarrow F_1 > F_2$

چنانچہ 2 kg کمیت والی شئے کو $4\ ms^{-2}$ پر مسروع کرنے کے لئے زیادہ قوت درکار ہے۔

15.6۔ حرکت کا تیسرا کلیہ

دو کمانی دار ترازوؤں کو فرض کریں جن کے ہوک ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوں جیسا کہ خاکہ 15.4 میں دکھایا گیا ہے۔

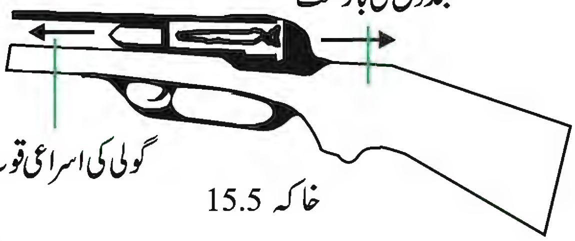


خاکہ 15.4

ترازو کا ثابت کنارا B دیوار میں مضبوطی کے ساتھ نصب کیا جائے۔ جب ترازو کے آزاد سرے A پر قوت دی جاتی ہے تو یہ مشاہدہ کیا جاتا ہے کہ دونوں ترازوؤں کے نمائندے یکساں نگارشات ظاہر کرتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ترازو A میں پیدا ہوئی قوت ترازو B کی قوت کے مساوی ہے مگر مخالف سمت میں ہے۔ یعنی ترازو B میں پیدا ہوئی قوت ترازو A کو توازن کرتی ہے۔ وہ قوت جو ترازو A میں پیدا ہوئی عمل (Action) کہلاتی ہے، جب کہ ترازو B سے اس کا کیا گیا توازن ردِّ عمل (reaction) کہلاتا ہے۔

نیوٹن کا حرکت کا تیسرا کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ ہر عمل کا ایک مساوی اور مخالف ردِّ عمل ہوتا ہے۔ یہ بات ذہن میں رکھی جائے کہ عمل اور ردِّ عمل دو مختلف اشیاء میں پایا جاتا ہے۔

جب ایک بندوق سے گولی چلائی جاتی ہے تو قوت کی وجہ سے گولی آگے نکلتی ہے، جس کا مساوی اور مخالف اثر بندوق پر پڑتا ہے۔ اس کی وجہ سے بندوق میں بازگشت پیدا ہوتی (Recoiling) ہے۔ خاکہ 15.5 پر غور کریں۔



خاکہ 15.5

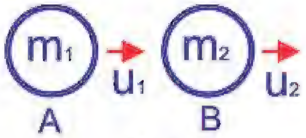
چونکہ بندوق کی کمیت گولی کی کمیت کی بہ نسبت بہت زیادہ ہے، بندوق کی اسراع، گولی کی اسراع کی بہ نسبت بہت کم ہوگی۔

15.7۔ بقائے معیارِ حرکت اور اس کا ثبوت

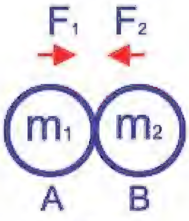
بقائے معیارِ حرکت یہ بیان کرتا ہے کہ

کسی بیرونی غیر متوازی قوت کی غیر موجودگی میں اشیاء کے نظام کی جملہ معیارِ حرکت میں کوئی تبدیلی نہیں آئے گی یا اس کی بقا کے لئے ٹکراؤ (Collision) ضروری ہو جاتا ہے۔

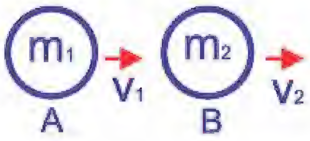
فرض کیجئے کہ m_1 اور m_2 کمیت والی دو اشیاء (دو گیندیں) A اور B ایک ہی سمت میں مختلف رفتاروں u_1 اور u_2 سے حرکت کر رہی ہیں۔ خاکہ 15.6(a) ان پر کوئی بیرونی قوت عمل نہیں کر رہی ہے۔ فرض کیجئے کہ $u_1 > u_2$ ہے اور دو گیندیں آپس میں ٹکراتی ہیں جیسا کہ خاکہ 15.6 (b) میں دکھایا گیا ہے۔ ٹکراؤ جو صرف t لمحوں میں واقع ہوتا ہے، جس کی وجہ سے گیند A میں قوت F_1 پیدا ہوتی ہے اور اس کا اثر گیند B پر پڑتا ہے۔ اسی طرح گیند B میں پیدا ہوئی قوت F_2 کا اثر گیند A پر پڑتا ہے۔ فرض کریں کہ ٹکراؤ کے بعد A اور B کی رفتاریں v_1 اور v_2 ہیں جو ایک ہی سمت میں ہیں جیسا کہ ٹکراؤ کے پہلے تھیں۔ خاکہ 15.6(c)



ٹکراؤ سے پہلے



ٹکراؤ کے وقت



ٹکراؤ کے بعد

خاکہ 15.6

نیوٹن کے دوسرے حرکت کے کلیے کے تحت

B پر عمل کرنے والی قوت

B پر اسراع × B کی کمیت = F_1 (عمل)

$$F_1 = \frac{m_2 (v_2-u_2)}{t} \qquad (1)$$

A پر عمل کرنے والی قوت

A پر اسراع × A کی کمیت = F_2 (ردِّعمل)

$$F_2 = \frac{m_1 (v_1-u_1)}{t} \qquad (2)$$

نیوٹن کے تیسرے حرکت کے کلیے کے تحت

$$F_1 = -F_2$$

مساوات (1) اور (2) سے

$$\frac{m_2 (v_2-u_2)}{t} = \frac{-m_1 (v_1-u_1)}{t}$$

$$m_2 (v_2 - u_2) = -m_1 (v_1-u_1)$$

$$m_2v_2 - m_2u_2 = -m_1v_1 + m_1u_1$$

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2$$

چنانچہ $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$

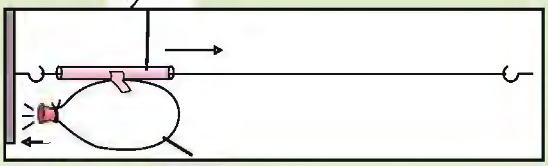
ٹکراؤ سے پہلے کی جملہ معیارِ حرکت، ٹکراؤ کے بعد کی معیارِ حرکت کے مساوی ہوگی۔ ٹکراؤ کی وجہ سے دو اشیاء کی جملہ معیارِ حرکت بیرونی قوتوں کی غیر موجودگی میں تبدیل نہیں ہوتی۔ یہ کلیہ بے شمار اشیاء پر بھی صادق آتا ہے۔

کارروائی 15.2

ربڑ کا ایک بڑا غبارہ لے کر اسے پھونکئے۔ اس کی گردن کو ایک دھاگے سے باندھئے۔ ایک سیلوٹیپ کی مدد سے اس کی سطح پر ایک شربت پینے کے اسٹرا کو باندھئے۔

کارروائی 15.2

- اسٹرا کے سوراخ سے ایک دھاگہ داخل کیجیے۔ دھاگے کے ایک کنارے کو دیوار سے ثبت کیجیے۔
- دھاگے کے دوسرے کنارے کو اپنے دوست کے ہاتھ میں دے کر پکڑے رہنے دیجیے۔ خاکہ 15.7 کے مطابق اسے ترتیب دیجیے۔
- اب غبارہ سے بنے دھاگے کو کھولئے اور ہوا کو باہر خارج ہونے دیجیے۔
- یہ مشاہدہ کیجیے کہ اسٹرا کونسی جانب حرکت کرتا ہے؟



خاکہ 15.7

مثال 15.3

15g وزنی ایک گولی کو اُفقی طور پر $100\ ms^{-1}$ کی رفتار سے 2 kg وزنی ایک پستول سے داغا گیا۔ پستول کی بازگشتی رفتار کیا ہوگی؟

حل :

گولی کا وزن $m_1 = 15\ g = 0.015\ kg$

پستول کا وزن $m_2 = 2\ kg$

گولی کی ابتدائی رفتار $u_1 = 0$

پستول کی ابتدائی رفتار $u_2 = 0$

گولی کی انتہائی رفتار $v_1 = +100\ ms^{-1}$

(گولی کی سمت کو بائیں سے دائیں (مثبت) طور پر لیا گیا ہے)

پستول کی بازگشتی رفتار $= v$

داغنے سے قبل پستول اور گولی کی معیارِ حرکت

$$= (0.015 \times 0 + 2 \times 0)\ kg\ m\ s^{-1}$$

$$= 0\ kg\ m\ s^{-1}$$

داغنے کے بعد پستول اور گولی کی معیارِ حرکت

$$= (0.015 \times 100 + 2 \times v)$$

$$= (1.5 + 2v)\ kg\ m\ s^{-1}$$

بقائے معیارِ حرکت کے تحت

داغنے سے پہلے جملہ معیارِ حرکت = داغنے کے بعد جملہ معیارِ حرکت

$$1.5 + 2v = 0$$

$$2v = -1.5$$

$$v = -0.75\ m\ s^{-1}$$

منفی علامت یہ ظاہر کرتی ہے کہ گولی کی بہ نسبت پستول کی بازگشت کس سمت واقع ہوگی، یعنی دائیں سے بائیں۔

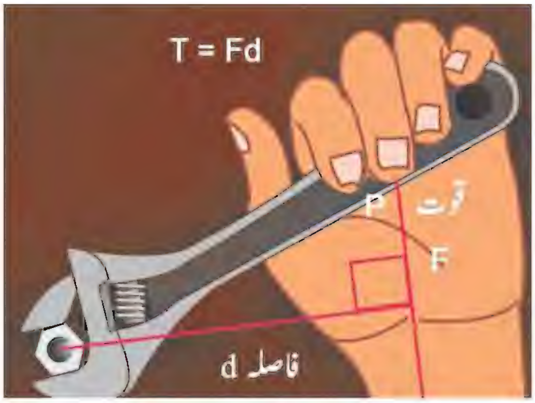
15.8۔ قوت کا معیارِ اثر اور جفتہ
(Moment of Force and Couple)

قوت کا معیارِ اثر :

قوت کے ذریعے رِنچ (wrench) استعمال کر کے ایک نٹ (Nut) کو گھمایا جاسکتا ہے یا کسی دروازہ کا اس کے قلابوں (Hinges) کے ذریعے کھولا یا بند کیا جاسکتا ہے۔ اس کی اس خصوصیت کے ساتھ کسی شئے کو قوت کے زیرِ اثر کسی سمت میں حرکت، قوت کی وجہ سے کسی شئے کو اس کے محور پر گھمایا جاسکتا ہے جو عمل کے خط پر دوبارہ انطباق نہیں کرتی اور یہ اس کے متوازی بھی نہیں ہے۔ قوت کی گردش کی یہ قابلیت، قوت کا گردشی اثر کہلاتی ہے یا دئے گئے محور پر قوت کا معیارِ اثر کہلاتی ہے۔

قوت کی قدر اور لگائی گئی قوت (عمل) کے خط کے عمودی فاصلہ کا حاصل ضرب ہی قوت کے معیارِ اثر F کی قدر ہے۔

فرض کیجئے کہ ایک قوت F کسی جسم کے نقطہ P پر عمل کرتی ہے جیسا کہ شکل 15.8 میں بتایا گیا ہے، تو



خاکہ 15.8

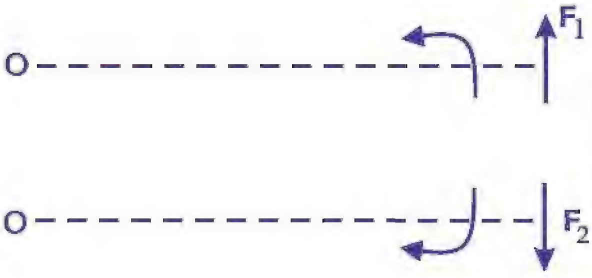
کسی نقطہ O پر قوت کا معیارِ اثر

= عمودی فاصلہ × قوت کی قدر

قوت کی سمت اور وہ مقام جہاں کا معیارِ اثر معلوم کرنا ہے اُس کا۔

$= F \times d$

اگر کسی شئے پر عمل کرنے والی قوت اس شئے کو مرکز O کے غیر ساعت وار سمت میں گھماتی ہے تو اس معیارِ اثر کو غیر ساعت وار معیارِ اثر کہیں گے۔ اس کے برخلاف اگر کوئی قوت اس شئے کو ساعت وار سمت میں گھماتی ہے تو قوت کے اس معیارِ اثر کو ساعت وار معیارِ اثر کہیں گے۔قوت کے معیارِ اثر کی اکائی N m ہے۔

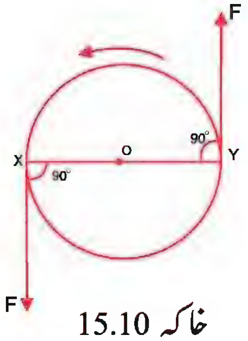


خاکہ 15.9

آسانی کے لئے ہم غیر ساعت وار گردش کو مثبت اور ساعت وار گردش کو منفی لیتے ہیں۔

جفتہ : (Couple)

ہمارے آس پاس کئی ایسی مثالیں ہیں جو دو قوتوں کے ایک ساتھ عمل کرنے پر گردشی اثر پیدا کرتے ہیں۔ ایک آسان صورت میں دو دھاگہ ایک پہیہ سے A اور B نامی دو مقامات پر بندھے ہوئے ہیں۔ دو مساوی اور مخالف قوتیں F ایک دوسرے کے مماسی طور پر عمل کرتی ہیں۔(خاکہ 15.10)۔ اگر پہیہ کو اس کے مرکز O سے مثبت کیا جائے تو یہ O سے غیر ساعت وار سمت میں گھومنے لگے گا۔



خاکہ 15.10

دو مساوی اور مخالف قوتیں جو عمل کے خطوط پر انطباق نہیں کرتے، میکانیات میں جفتہ (Couple) کہلاتے ہیں۔

15.9۔ قوت جاذبہ

نام : اسحاق نیوٹن

تاریخ پیدائش : 4 جنوری 1643

پیدائشی مقام : اولس تھروپ، انگلستان

تاریخ وفات : 20 مارچ 1727

مشہور ہے : قوت جاذبہ کی وضاحت کی۔

ہم ہمیشہ یہ مشاہدہ کرتے ہیں کہ اشیاء بلندی سے نیچے کی طرف گرتی ہیں۔ یہ کہا جاتا ہے کہ نیوٹن ایک پیڑ تلے بیٹھا ہوا تھا اور ایک سیب اس کے سر میں آ گرا۔ سیب کا گرنا اسے یہ سوچنے پر مجبور کر دیا کہ اشیاء کیوں نیچے گرتی ہیں۔ یہ دیکھا گیا کہ نیچے والا سیب زمین کی

طرف کھینچا چلا آتا ہے۔ کیا سیب کو زمین نے اپنی طرف کھینچا؟ اگر ایسا ہو تو ہم یہ نہیں دیکھتے کہ زمین سیب کی طرف نہیں بڑھ رہی ہے۔کیوں ؟

نیوٹن کے حرکت کے تیسرے کلیے کے تحت زمین نے سیب کو اپنی طرف کھینچا۔ مگر نیوٹن کے حرکت کے دوسرے کلیے کے تحت کسی دی گئی قوت کے لئے اسراع اس شئے کی کمیت کے معکوس تناسب میں ہوگا۔زمین کی کمیت کے مقابلے میں سیب کی کمیت بالکل کم ہے۔ لہٰذا ہم یہ نہیں دیکھ سکتے کہ زمین سیب کی طرف کھنچی چلی جا رہی ہے۔ ہم یہ جانتے ہیں کہ تمام سیارے سورج کے اطراف گردش کرتے ہیں۔ اسی بحث کو نظام شمسی کے ساتھ موازنہ کیجئے۔ یہ بات سچ ہے کہ سیاروں اور سورج کے درمیان ایک قوت عمل کر رہی ہے۔ نیوٹن نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ عالم کے تمام اشیاء ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچ رہی ہیں۔ اشیاء کے درمیان یہ کشش قوت جاذبہ کہلاتی ہے۔

کارروائی 15.3

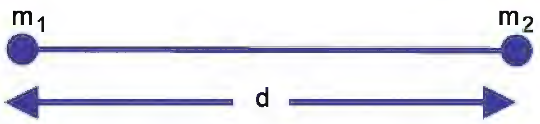
ایک ڈوری لیں۔اس کے ایک سرے پر ایک پتھر باندھیں۔
دوسرے سرے کو اپنے ہاتھ سے تھامے رہ کر
خاکہ 15.11 میں بتائے مطابق گھمائیں۔
پتھر کی حرکت پر غور کریں۔
ڈوری کو ہاتھ سے چھوڑ دیں۔
اب پتھر کے حرکت کی سمت کو غور کریں۔

خاکہ 15.11

یہ غور کیا جاتا ہے کہ پتھر ایک دائری راستہ اختیار کرتا جس میں مستقل قدر والی رفتار ہوتی ہے۔

15.9.1۔ نیوٹن کا تجاذبی کلیہ

کائنات کی ہر شئے دوسری کسی شئے کے ساتھ ایک قوت کے ساتھ کشش میں ہے جو اُن دونوں کی کمیت کے حاصل ضرب کے راست تناسب میں ہے اور ان دونوں کے درمیانی فاصلہ کے معکوس تناسب میں ہے۔یہ قوت ان دونوں کے مرکز کے خط پر عمل کرتی ہے۔



خاکہ 15.12

فرض کریں کہ دو اشیاء A اور B ہیں جن کی کمیتیں m_1 اور m_2 ہیں اور جو ایک دوسرے سے d فاصلہ سے جدا ہیں جیسا کہ خاکہ 15.12 میں دکھایا گیا ہے۔ فرض کریں کہ دو اشیاء کے درمیان قوت کشش F ہے۔ اوپر کے کلیہ کے تحت

$$F \propto m_1 m_2 \qquad (1)$$

$$F \propto \frac{1}{d^2} \qquad (2)$$

(1) اور (2) کو جمع کرنے پر

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2} \qquad (3)$$

$$F = \frac{G m_1 m_2}{d^2} \qquad (4)$$

جہاں پر G عالمی تجاذبی مستقل ہے۔مساوات (4) سے

$$G = \frac{F.d^2}{m_1 m_2}$$

اس مساوات میں SI اکائیوں کو بھرتی کرنے پر G کی اکائی Nm^2kg^{-2} معلوم ہوئی ہے۔

G کی قیمت $6.673 \times 10^{-11}\ Nm^2kg^{-2}$ ہے۔

15.9.2۔ کمیت

کسی شئے میں موجود مادّہ کی مقدار کمیت کہلاتی ہے۔(یا) کتنا مادّہ ایک شئے میں موجود ہے، اس کی مقدار ہے۔

15.9.3۔ وزن

قوت جاذبہ کی وجہ سے اس جگہ پر دی گئی کمیت سے محسوس کی گئی قوت وزن کہلاتی ہے۔ (یا) قوتِ جاذبہ کتنی مضبوطی کے ساتھ اس شئے کو کھینچ رہی ہے اس کی پیائش ہی وزن ہے۔

اگر آپ چاند کا سفر کر رہے ہیں، تو تمہارا وزن تبدیل ہوسکتا ہے، کیوں کہ قوت کشش زمین کی بہ نسبت چاند پر کم ہے، جب کہ تمہاری کمیت چاند پر بھی وہی ہوگی، کیوں کہ تم وہاں پر بھی اُسی مقدار کے مادّہ سے بنے ہوئے ہوں گے۔

مثال 15.4

کسی شئے کی کمیت 5 kg ہے۔ زمین پر اس کا وزن کیا ہوگا؟

حل :

کمیت $m = 5 \text{ kg}$

اسراعِ بوجہ جاذبہ $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

وزن $w = m \times g$

$w = 5 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m s}^{-2} = 49 \text{ N}$

لہٰذا اس شئے کا وزن 49 N ہوگا۔

کمیت اور وزن کے درمیان فرق

کمیت	وزن
1۔ بنیادی مقدار	حاصل کردہ مقدار
2۔ یہ جسم میں موجود مادّہ کی مقدار ہے۔	یہ اس جسم پر عمل کردہ قوت جاذبہ ہے۔
3۔ اس کی اکائی کلوگرام ہے۔	اس کی اکائی نیوٹن ہے۔
4۔ یہ ہمیشہ یکساں رہتی ہے۔	یہ جگہ کی مناسبت سے بدلتی ہے۔
5۔ اس کی پیائش طبعی ترازو سے کی جاتی ہے۔	اس کی پیائش کمانی دار ترازو سے کی جاتی ہے۔

15.9.4۔ اسراع بوجہ جاذبہ

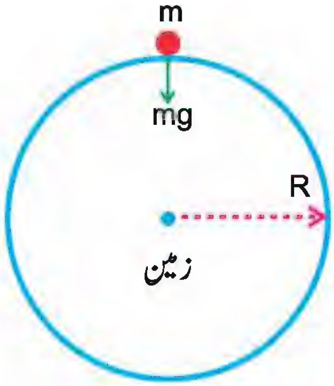
گلیلیو وہ پہلے شخص تھے جنھوں نے زمین پر قوت جاذبہ کی کسی شئے کی حرکت کا مطالعہ کیا تھا۔ انہوں نے کئی اشیاء کو پیسا کے جھکے ہوئے مینار سے گرایا اور جاذبہ کی وجہ سے ان کی حرکت کا تجزیہ کیا۔ یہ اس نتیجہ پر پہنچے کہ ”ہوا کی غیر موجودگی میں تمام اشیاء ایک ہی شرح سے گرنے لگتی ہیں“۔ ہوا کے مزاحمت کی وجہ سے کاغذ کا ایک ٹکڑا ہو یا پیراشوٹ ہو، آہستہ سے قوت جاذبہ کی طرف گرنے لگتی ہیں۔ اگر ایک پیراشوٹ اور ایک پتھر دونوں ایک مقام سے گرائے جائیں جہاں پر ہوا موجود نہ ہو تو دونوں ایک ہی شرح سے نیچے گریں گے۔

تجربوں سے یہ معلوم ہوا ہے کہ آزادانہ گرتے ہوئے جسموں کی رفتار جاذبہ کے اثر سے مستقل طور پر بڑھنے لگتی ہے۔ (یعنی) مستقل اسراع کے ساتھ۔ قوت جاذبہ کی وجہ سے کسی جسم میں پیدا شدہ اسراع ہی اسراع بوجہ جاذبہ ہے۔ اس کو g سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ کسی دئے گئے مقام پر g کی قیمت تمام جسموں کے لئے مستقل ہوتی ہے۔ زمین کے مختلف حصوں پر اس کی قیمت مختلف ہوتی ہے۔ یہ بلندی اور گہرائی پر بھی مختلف ہوتی ہے۔

g کی قیمت سطح سمندر پر 45° بلندی پر معیاری آزادانہ گرتی ہوئی اسراع (Standard free fall acceleration) کے طور پر لی گئی ہے۔ یعنی $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ ہے۔

زمین کی سطح پر اسراع بوجہ جاذبہ

فرض کریں کہ m کمیت والی ایک شئے زمین کی سطح پر ہے جیسا کہ خاکہ 15.13 میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 15.13

زمین کے مرکز سے اس کا فاصلہ R ہے، (زمین کا نصف قطر)
اس جسم پر اثر کردہ قوت جاذبہ

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

جس میں M زمین کی کمیت ہے۔
نیوٹن کے دوسرے حرکت کے کلیہ کے تحت
قوت $F = mg$
دونوں قوتوں کو مساوی کرتے ہوئے

$$F = \frac{GMm}{R^2} = mg$$

چنانچہ

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

اس مساوات سے معلوم ہوا کہ g کسی جسم کی کمیت پر منحصر نہیں ہے، مگر یہ زمین سے مختلف فاصلوں پر منحصر ہے۔ اگر زمین کو R نصف قطر والا ایک کرہ فرض کریں گے تو زمین کی سطح پر g کی قیمت اس طرح دی گئی ہے۔

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

15.9.5۔ زمین کی کمیت

عبارت $g = GM/R^2$ سے زمین کی کمیت محسوب کی جاسکتی ہے جو اس طرح سے ہے۔

$$M = \frac{gR^2}{G}$$

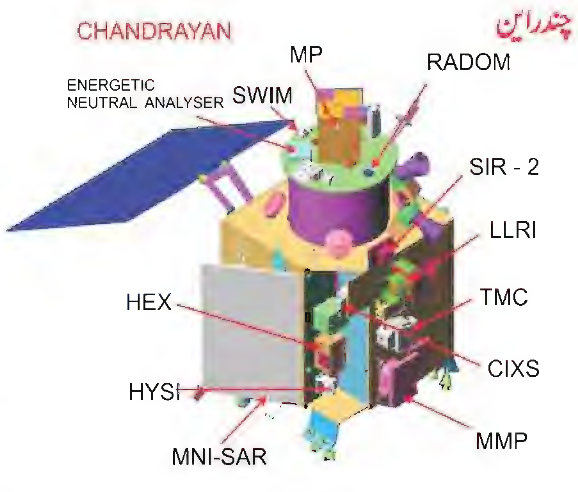
$$M = 9.8 \times (6.38 \times 10^6)^2/6.67 \times 10^{-11}$$

$$M = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg.}$$

آج کے دور میں سائنس : چندرایان :

میل سامی انا دورائی 2 جولائی 1958 کو ہندوستان میں پیدا ہوئے۔ لوگ ان کے نام کو چندرایان کے ساتھ جوڑتے ہیں۔ ان کے درمیانی نام کے ساتھ ہی چندرایان نام جوڑ دیا گیا ہے۔ انہوں نے 1982 میں M.E. کی ڈگری حاصل کی اور اسی سال انہوں نے ISRO میں داخل ہوئے۔

سیٹالائٹ کے نظام میں یہ ایک اولین ٹکنالوجسٹ ہیں۔ آج کل وہ چندرایان-I اور چندرایان -II کے پراجکٹ ڈائرکٹر کی ذمہ داری نبھا رہے ہیں۔ انہوں نے بہت ہی کم خرچ میں چندرایان کو تیار کیا۔ ان کی حوصلہ افزائی تقاریر ہندوستانی طلباء کے حوصلہ اور جذبات کو محرک کرنے والی قوت ثابت ہوئی ہیں۔



چندرائن-I ایک چاند پر بھیجی گئی سواری ہے۔ یہ ہندوستان کی سب سے پہلی بغیر انسان کے چلائی جانے والی چاند کی سواری ہے۔ اس کو اکتوبر 2008 انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن (ISRO) کی طرف سے آندھرا پردیش کے سری ہری کوٹا سے داغا گیا تھا۔ یہ اگست 2009 تک چلایا گیا۔ اس مشن میں ایک لونار آربٹر (Lunar orbiter) اور ایک امپیکٹر (Impactor) موجود تھا۔ یہ ISRO کے پانچ تجربے اور NASA، یوروپین اسپیس ایجنسی (ESA) اور بلگیرین ایرواسپیس ایجنسی کے چھ تجربے ساتھ لے کر نکلا جو سب مفت میں کروائے گئے۔

چندرائن 312 دنوں تک چاند کے اطراف گھوم کر اس کے 95% مقاصد کو پورا کر کے واپس لوٹا۔ اس کے کارنامے حسب ذیل ہیں۔

- چاند کی مٹی میں پھیلے ہوئے پانی کے سالموں کی موجودگی۔
- چاند کی معدنی تشخیص سے یہ معلوم ہوا کہ چاند پہلے مکمل طور پر پگھلی ہوئی حالت میں تھا۔
- مشن کے دوران یوروپین اسپیس ایجنسی کے (CXIS - X-ray spectrometer) نے دو درجن سے بھی زیادہ شمسی شعلوں کی شناخت کی۔
- چندرائن-I کے کیمرے نے US کے سیارچوں اپولو-15 اور اپولو-11 کے اترنے کی جگہ کی شناخت کی۔

اس نے چاند میں موجود معدنیات کی اسپکٹرم ڈیٹا فراہم کیں۔

- لونار لیزر رینجنگ آلے (LLRI) نے چاند کے دونوں قطبوں اور جن جن مقامات کی نشان دہی کی گئی، ان تمام کا مکمل جائزہ لیا۔
- CXIS، X-ray کے کیمرے نے الومینیم، میگنیشیم اور سِلیکان کے ذرات کی بھی نشاندہی کی۔
- بلگیرا کا تجربہ (Radiation dose monitor) (RADOM) چاند کی سطح پر پہنچنے کے فوراً بعد شروع ہو گیا اور مشن کے آخر تک جاری رہا۔
- 75 دنوں میں چندرائن کے کیمرے نے 40000 سے بھی زیادہ تصاویر بھیجیں۔
- سطحی جائزے کے کیمرے نے وہاں کی چوٹیوں اور پہاڑ (آتش فشاں) کی موجودگی کا پتہ لگایا۔ چاند کی سطح پر اکثر آتش فشاں کے پہاڑ پائے گئے ہیں۔
- سب سے پہلے زمین کی مکمل تصویر کو اسی نے بھیجا۔
- چندرائن نے چاند کی سطح پر بڑے بڑے غاروں کی نشان دہی کی جو چاند پر انسانی رہائش کا کام دے سکتے ہیں۔

بالکل ٹھنڈا کرنے کی تکنیک (Cryogenic technique)

اصطلاح (Cryogen) منجمد کرنے والی چیز کے لئے استعمال کی گئی ہے۔

طبیعیات میں کریوجن (Cryogen) کا مطلب بالکل کم تپش (123 K) سے کم تپش حاصل کرنا ہے۔ اور اس تپش پر اشیاء کے برتاؤ کا مطالعہ کرنا ہے۔ ایک شخص جو اتنی کم تپش میں عناصر کا

مطالعہ کرتا ہے، کریوجنسٹ (Cryogencist) کہلاتا ہے۔
کریوجن، کلون کا پیمانہ استعمال کرتا ہے۔ مائع شدہ گیسیں، جیسے مائع نائٹروجن، مائع ہیلیم کو اکثر کریوجنی مطالعوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ مائع شدہ نائٹروجن کو عام طور پر اکثر استعمال کیا جاتا ہے اور اسے ساری دنیا میں آسانی کے ساتھ حاصل کیا سکتا ہے۔ مائع شدہ ہیلیم بھی استعمال کیا جاتا ہے اور یہ بھی کم سے کم تپش کو حاصل کرنے میں کام آتا ہے۔ ان مائعات کو مخصوص برتنوں میں رکھا جاتا ہے جنہیں دیور فلاسک کہتے ہیں جو تقریباً 6 قدم اونچے اور ان کا قطر 3 قدم ہوتا ہے۔

کریوجنکس کی تکنیک دوسری جنگ عظیم کے دوران ابھری۔ سائنس دانوں نے دیکھا کہ دھاتیں جو ادنیٰ تپش پر منجمد کی جاتی ہیں، تاکل کی مزاحم ہوتی ہیں۔ اسے کریوجنک سختانا کہتے ہیں۔ تجارتی کریوجنک کی صنعت کا آغاز 1966 میں اڈیوش نے کیا اور دیگر چھوٹی چھوٹی کمپنیوں کو شامل کر کے آج وہ دنیا کی سب سے قدیم کمپنی بن گئی ہے۔ انہوں نے سب سے پہلے دھاتی اوزار کی عمر کو بڑھانے کے لئے کئی تجربات کئے۔

مائع نائٹروجن جیسے کریوجن سردانے اور منجمد کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔

(i) راکٹ :

کریوجنس کا اہم استعمال کریوجنک ایندھن ہیں۔ مائع ہائڈروجن جیسے کریوجن راکٹ کے ایندھن کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

(ii) مقناطیسی گمکی تصویر کشی (MRI)
(Magnetic Resonance Imaging)

شدید مقناطیسی میدان کو استعمال کرتے ہوئے انسانی جسم کے اندرونی اعضاء کی تصویر کشی MRI کے ذریعے کی جاتی ہے۔ مائع ہیلیم کی مدد سے اعلیٰ ترسیل والے لچھوں کی مدد سے مقناطیسی میدان تیار کیا جاتا ہے۔ یہ لچھوں کی تپش کو 4K تک کم کرتی ہے۔ اس کم تپش پر بہت زیادہ واضح (High resolution) تصاویر حاصل ہوتی ہیں۔

(iii) بڑے شہروں میں بجلی کی ترسیل

بڑے شہروں میں بجلی کو بیرونی تاروں کے ذریعے لے کر جانا بہت مشکل ہے۔ اس کے لئے زیر زمین تار استعمال کئے جاتے ہیں۔ مگر زیر زمین تار گرم ہو جاتے ہیں اور مزاحمت کی وجہ سے برقی قوت ضائع ہوتی ہے۔ اس کو کریوجنک تکنیک سے دور کیا جا سکتا ہے۔ مائع شدہ گیسوں کو تاروں کے اوپر چھڑک جاتا ہے تاکہ وہ ٹھنڈے رہیں۔ اس طرح ان کی مزاحمت کو کم کیا جاتا ہے۔

(iv) غذا کو منجمد کرنا (Food freezing)

کریوجنک گیسوں کو بہت زیادہ مقدار کی منجمد غذائی اشیاء کے نقل وحمل میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جب بہت زیادہ مقدار کی غذاؤں کا نقل وحمل کیا جانا ہو جیسا کہ جنگ کا میدان، زلزلہ سے متاثر جگہ، وغیرہ پر ذخیرہ کرنے کے لئے

(v) ٹیکے

بیوٹکنالوجی کی مصنوعات، ٹیکے وغیرہ منجمد کرنے کے لئے نائٹروجن کے ذریعے منجمد کرنے کا نظام رکھتے ہیں۔

خلائی اسٹیشن

خلائی اسٹیشن ایک مصنوعی ساخت ہے جسے انسانوں کو کچھ مدت تک خلا میں رہ کر تحقیق کرنے کی غرض سے بنایا گیا ہے۔

جدید طرز کے خلائی اسٹیشنوں کو خلائی مدار میں کچھ ہفتے، کچھ مہینے اور کچھ سال تک خلاء میں رہنے کی غرض سے بنایا جاتا ہے۔ بعض خلائی اسٹیشنوں کے نام المذ اور سالیوٹ کے سلسلے، اسکائی لیب اور میر۔

انسانی جسم پر طویل خلائی سفر کے اثر کا تجربہ کرنے کے لئے خلائی اسٹیشن استعمال کئے جاتے ہیں۔ خلائی جہازوں سے نہ کئے

جانے والے تجربات کے لئے یہ ایک بہترین ذریعہ بنا۔ خلائی جہازوں کو دفاعی (ملٹری) اورعام باشندوں کے فائدے کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ملٹری کے ذریعہ قریب میں استعمال کیا گیا خلائی اسٹیشن سالیوٹ 5 ہے جسے روس کے المز پروگرام کے تحت 1976 اور 1977 میں بھیجا گیا تھا۔

تفصیلاً اس طرح کہا جاسکتا ہے کہ خلائی اسٹیشن دو قسم کے ہوتے ہیں۔ سالیوٹ اوراسکائی لیب۔ دونوں یک ہی ساخت کے تھے۔ یعنی پہلے ایک کو خلا میں بھیج دیا جاتا تھا، بعد میں ایک اور راکٹ کے ذریعے اس میں عملہ (Crew) کو بھیجا جاتا تھا۔ اس میں عام طور پر ان کے لئے ضروری اشیاء اور تجربات کے اشیاء ہوتے ہیں۔ اور اسے توسیعی کہا جاتا ہے۔ استعمال کے لئے اسے خلاء میں یونہی چھوڑ دیا جاتا ہے۔

سالیوٹ 6 اور سالیوٹ 7 میں ایک تبدیلی دیکھی گئی۔ان کو دو داخل ہونے والے دروازوں(docking ports) کے ساتھ بنایا گیا۔ اس میں دوسرے عملے کے آنے اور جانے کے لئے بھی جگہ بنائی گئی اور ساتھ ہی وہ نیا خلائی جہاز اپنے ساتھ لا سکتے تھے۔

اس کی وجہ سے انسان وہاں پر یکے بعد دیگر آسکتے اور جا سکتے تھے۔اسکائی لیب میں بھی دو دروازے استعمال کئے گئے، مگر دوسرا دروازہ کبھی استعمال نہیں کیا گیا۔مگر اس دوسرے دروازہ کا یہ فائدہ ہوا کہ وہاں موجود عملہ کے زیادہ دنوں تک رہنے کے لئے مسلسل اشیاء کی فراہمی جاری رہی۔

دوسرے گروپ میر اور انٹرنیشنل اسپیس اسٹیشن (ISS) ، موڈولار (Modular)، تجربہ والے سلسلے تھے۔ ایک قالب حصہ بھی ساتھ میں بھیجا جاتا ہے۔اس کے بعد دیگر تجربہ والے سلسلے، عام طور پر ایک خاص مقصد کے تحت دوسرے حصے اس میں شامل کردئے جاتے تھے۔(MIR میں وہ الگ الگ داغے گئے تھے، جب کہ ISS میں اکثر خلائی جہازوں کے ذریعے بھیجے گئے)۔ یہ طریقہ عمل کے لئے بہت ہی آرام دہ اوراس میں وسعت تھی۔ان کو الگ الگ لے جانے کے لئے طاقتور خلائی جہاز کی ضرورت نہیں تھی۔ یہ اسٹیشن اس طرح سے بنائے گئے تھے کہ ان کی ضروریات پہنچنے کے لئے خاص انتظام تھا جس کی وجہ سے خلا میں مدت تک قیام ممکن تھا اور ان مسلسل اشیاء کی فراہمی ممکن تھی۔

ان اسٹیشنوں کے وہاں قائم رہنے کے لئے کئی مسائل ہیں، جیسا کہ بہت ست بازیابی کی شرح (recycling rate) ، بہت زیادہ اشعاعیت،(radiation) اور جاذبہ کا فقدان۔ اس طرح کے مسائل طویل مدت تک صحت پر اثر کرتے ہیں۔

مستقبل میں ان مسائل پر غور کر کے طویل مدت تک قیام کے لئے کوششیں کی جائیں گی۔ بعض ساختوں میں زیادہ عملہ کے لئے بھی گنجائش بنائی گئی ہے۔ ''خلاء میں شہر'' بنائے جائیں گے جہاں پر لوگ اپنے گھر بنائیں گے۔ اب تک اس طرح کے چھوٹے اسٹیشن تک کی ڈیزائن نہیں بنائی گئی ہے۔موجودہ خلائی اسٹیشن (2010) میں بھی اس طرح کرنے کے لئے قیمتیں معاشی یا سیاسی طور پر ناممکن ہیں۔

پیوپلس ریپبلک آف چینا (PRC) 2011 کے پہلے نصف میں ٹیان گونگ(Tiangong-1) نامی خلائی اسٹیشن بھیجنے کی تیاری کر رہا ہے۔اس طرح چین دنیا کا تیسرا خلائی اسٹیشن بھیجنے والا ملک بن جائے گا۔

محاسبہ

حصہ-A

1۔ کسی جسم کا اسراع .... کی وجہ سے ہے۔
(متوازن قوت، غیر متوازن قوت، سکوں برق قوت)

2۔ وہ طبعی مقدار جو قوت کے معیارِ اثر کی تبدیلی کی شرح کے مساوی ہے .... ہے۔
(ہٹاؤ، اسراع، قوت، دھکا)

3۔ کسی ساکن کمیتی شئے کی معیارِ حرکت............ ہے
(بہت زیادہ، بہت کم، صفر، لامحدود)

4۔ ایک 50 kg کمیت رکھنے والے شخص پر زمین میں وزن .... ہے۔
(50 N, 35 N, 380 N, 490 N)

5۔ بیوٹکنالوجی کے ٹیکہ کے اشیاء کو منجمد کرنے کے لئے .... منجمد نظام درکار ہے۔
(ہیلیم، نائٹروجن، امونیا، کلورین)

حصہ-B

1۔ درج ذیل بیانات سے کونسا شئے کی کمیت کے لئے ضروری نہیں ہے۔
a۔ یہ ایک بنیادی مقدار ہے۔
b۔ اس کی پیمائش طبعی ترازو سے کی جاتی ہے۔
c۔ اس کی پیمائش کمانی دار ترازو سے کی جاتی ہے۔

2۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے۔
a) اسراع × کمیت = قوت ہے، تو
.... × .... = معیارِ حرکت
b) مائع شدہ ہائڈروجن راکٹ کے لئے ہے، تو MRI کے لئے .... ہے۔

3۔ چندراین -I سے منسلک بعض اداروں کے نام دئے گئے ہیں۔ ان میں سے بعض اس سے تعلق نہیں رکھتے۔ غلط ناموں کی فہرست بنائیے۔ (ISRO, BARK, NASA, ESA, WHO, ONGC)

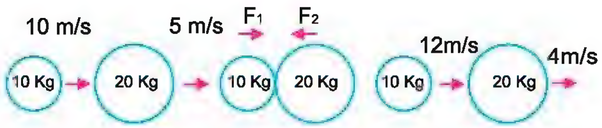
4۔ درج ذیل بیانوں میں سے اگر غلطیاں ہوں تو ان کی اصلاح کیجئے
a) وہ قوت جو ایک گرام کمیت کی ایک شئے میں $1ms^{-2}$ اسراع پیدا کرتی ہے۔
b) عمل اور ردِعمل ایک ہی شئے پر عمل کرتے ہیں۔

5۔ کریوجنکس کا اہم استعمال کریوجنک ایندھن ہے۔ کریوجنک ایندھن سے کیا مراد ہے؟

6۔ آسانی کے لئے ہم غیر ساعت وار حرکت کو .... اور ساعت وار حرکت کو............ لیتے ہیں۔

حصہ-C

1۔ a) نیوٹن کا پہلا حرکت کا کلیہ قوت کی ایک معیاری وضاحت کرتا ہے۔ ثابت کیجئے۔



b) یہ تصاویر دو اشیاء جن کی کمیتیں 10 kg اور 20 kg ہیں جو $10 ms^{-1}$ اور $5 ms^{-1}$ کی ابتدائی رفتار سے حرکت کر رہی ہیں۔ وہ آپس میں ٹکراتی ہیں۔ ٹکرانے کے بعد وہ $12 ms^{-1}$ اور $4ms^{-1}$ کی رفتار سے حرکت کرنے لگتی ہیں۔ ٹکراؤ کا وقت 2 سکنڈ ہے۔ F_1 اور F_2 محسوب کیجئے۔

2۔ a) انسانی جسم پر خلائی سفر کا اثر کیا ہوتا ہے، اس کے لئے خلائی اسٹیشن استعمال ہوتے ہیں۔ تصدیق کیجئے۔
b) نیوٹن کے تجاذبی کلیہ کی حسابی شکل $F = Gm_1m_2/d^2$ ہے G- تجاذبہ کا مستقلہ ہے۔ m_1 اور m_2 دو اجسام کی کمیتیں ہیں جنھیں فاصلہ d سے جدا کیا گیا ہے۔ نیوٹن کے تجاذبہ کا کلیہ بیان کیجئے۔

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں
1. Advanced physics by :M. Nelkon and P. Parker, C.B.S publications
2. College Physics by :r .L.weber, k.V. Manning, Tata McGraw Hill

ویب سائٹ
www.brittannica.com | www.zonaland education.com | www.wiki.animers.com

سبق 16

برق اور توانائی

ELECTRICITY AND ENERGY

16۔ برق اور توانائی

نام : میکائیل فیراڈے
پیدائش : 22 ستمبر 1791
مقام پیدائش : نیونگ ٹن، انگلینڈ
وفات : 25 اگست 1867
مشہور ہیں : ڈائنمو کی دریافت کے لئے

موجودہ دور میں بجلی ایک اہم مقام رکھتی ہے ۔ یہ گھروں، اسکولوں، اسپتالوں، صنعت گاہوں وغیرہ میں مختلف قسم کے آلات کو چلانے میں استعمال ہونے والی توانائی ہے۔ برق کیا ہے ؟ برقی دور میں یہ کسی طرح گذرتی ہے؟ برقی دور میں برق کو گذارنے کے عوامل کیا ہیں ؟ اس سبق میں ہم ان تمام سوالوں کے جوابات حاصل کر سکتے ہیں۔

16.1 برقی رَو اور برقی دَور
(Electric current and circuit)

ہم ہوا اور آبی برقی رو سے واقف ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ ندیوں میں بہنے والے پانی میں آبی برقی رو پائی جاتی ہے ۔اسی طرح اگر ایک موصل (دھاتی تار) کے ذریعے برقی بار گذرتا ہے تو ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ اس موصل میں برق رو پائی جاتی ہے۔ہم جانتے ہیں کہ ٹارچ میں موجود بیٹری سے بہنے والے برقی بار یا برقی رو کی وجہ سے ٹارچ کا بلب روشن ہوتا ہے۔ہم یہ بھی دیکھتے ہیں۔ جب سوئچ آن کیا جاتا ہے تبھی بلب روشن ہوتا ہے ۔سوئچ کا کام کیا ہے ؟ خانہ (بیٹری) (Cell) اور بلب کے درمیان سوئچ ایک ایصالی جوڑ بناتا ہے۔ برقی رو کی مسلسل اور بندراہ کو برقی دور کہتے ہیں۔ اب اگر کہیں بھی برقی دور ٹوٹ جائے تو برق رو کا بہنا بند ہو جاتا ہے اور بلب روشن نہیں ہوگا۔

ہم برقی رو کا اظہار کیسے کریں؟

ایک موصل کے طولی تراش کے مخصوص رقبہ کے ایک اکائی وقفہ میں گذرنے والے برقی بار کی مقدار کو برقی رو کہتے ہیں ۔ دوسرے لفظوں میں یہ برقی بار کے گذرنے کی شرح ہے۔ دھاتی تاروں کے دور میں الکٹران برقی بار کا بہاؤ متعین کرتے ہیں ۔ برقی رو کا رخ الکٹران کے بہاؤ کے مخالف رخ میں لیا جاتا ہے۔ اگر کوئی بار Q تار کی کسی طولی تراش سے وقفہ t میں گذرتا ہے تو تار سے گذرنے والی برقی رو I کے تعلق سے بیان کی جاتی ہے۔

$$I = Q/t$$

برقی بار کی S.I اکائی کولوم ہے۔ یہ تقریباً 6×10^{18} الکٹرانوں میں پائے جانے والے بار کے مساوی ہے۔ برقی رو کی اکائی (A) امپیر کہلاتی ہے۔

یہ امپیر فرانسیسی سائنسدان کے نام سے موسوم ہے۔

اوپر کی مساوات سے

جب $Q = 1C$ ؛ $t = 1s$ ؛ $I = 1A$

جب ایک موصل کے کسی طولی تراش کے ذریعہ ایک سکنڈ میں ایک کولوم کے بار گذرتے ہیں تو برقی رو ایک امپیر ہے۔ ایک برقی دور کے برقی رو کو ناپنے کے لئے استعمال ہونے والا آلہ امیٹر (Ammeter) ہے۔

مثال 16.1

ایک برقی بلب کی تار 10 منٹ میں 0.75 امپیر کی برقی رو استعمال کرتا ہے۔ برقی دور کے ذریعے گذرنے والے برقی بار کی مقدار کو محسوب کیجئے۔

حل : دیا گیا ہے :

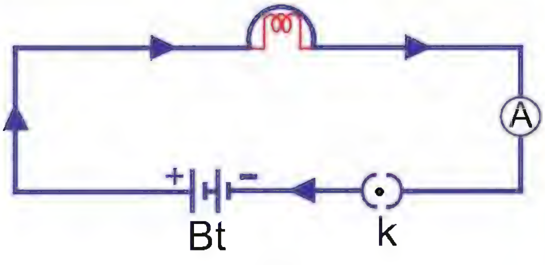
$I = 0.75A$, $t = 10\text{minutes} = 600s$

ہم جانتے ہیں $Q = I \times t$

$= 0.75A \times 600\ s$

$$\mathbf{Q = 450C}$$

خاکہ 16.1 یہ بتاتا ہے کہ ایک برقی دور میں بیٹری، بلب، امیٹر اور کنجی پائی جاتی ہے۔



خاکہ 6.1 برقی دور

16.2 برقی قوت اور تفاوت بالقوہ

(Electric Potential and Potential Difference)

برقی بار کس طرح گذرتے ہیں ہے ؟ ایک اُفقی نالی سے جس طرح پانی حرکت نہیں کرتا، بالکل اسی طرح تانبے کی تار میں برقی بار اپنے آپ نہیں گذرتے۔ نالی کا ایک کنارا پانی کے حوض سے جڑا ہوتا ہے۔ اب نالی کے دونوں کناروں میں دباؤ کا اختلاف پایا جاتا ہے۔ پانی نالی کے دوسرے سرے میں بہتا ہے۔ ایصالی دھاتی تار میں برقی دباؤ کے فرق سے ہی الکٹران حرکت کرتے ہیں اور بار گذرتے ہیں جو موصل کا تفاوت بالقوہ (Potential difference) کہلاتا ہے۔ یہ تفاوت بالقوہ دو یا دو سے زیادہ برقی خانے رکھنے والی بیٹری سے تیار کئے جاتے ہیں۔ جب خانے (Cell) کو ایصالی دور کے عنصر سے جوڑا جاتا ہے تو موصل میں تفاوت بالقوہ بار کو حرکت میں لانے سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔

برقی تفاوت بالقوہ سے مراد برقی دور میں دو نقطوں کے درمیان ایک اکائی بار کو ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک حرکت میں لے جانے کے کام کی مقدار ہے۔

دو نقطوں کے درمیان تفاوت بالقوہ (V) = کیا گیا کام (W) / بار (Q)

$$V = W/Q$$

تفاوت بالقوہ کی S.I اکائی وولٹ (V) ہے۔

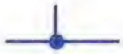
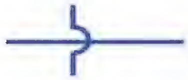
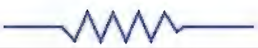
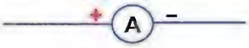
ایک وولٹ = ایک جول / ایک کولوم

کسی برقی رو کو لے جانے والے موصل کے ذریعہ ایک جول کام کئے جانے پر ایک کولوم بار کو ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک حرکت کرنے کے دوران موصل کے دونوں سروں کا درمیانی تفاوۃ بالقوہ ایک وولٹ کہلاتا ہے۔

تفاوت بالقوہ کی پیمائش وولٹ میٹر (Voltmeter) نامی آلہ سے کی جاتی ہے۔

16.3 برقی دور کا خاکہ (Circuit diagram)

برقی دور کے مختلف اجزا کو ان کی علامتوں کے ذریعے ظاہر کرنا برقی دور کا خاکہ کہلاتا ہے۔ عام طور پر برقی دور میں استعمال ہونے والے برقی اجزاء مندرجہ ذیل جدول 16.1 میں دیے گئے ہیں۔

علامتیں	اجزاء
	برقی خانہ
	بیٹری یا خانوں کا جوڑ
	کنجی یا سوئچ (کھلا)
	کنجی سوئچ (بند)
	تار کا جوڑ
	بغیر جوڑے تار کا گذرنا
یا	برقی جوفہ
	مزاحم R کی مزاحمت
	متغیر مزاحمت (روقرار) یا Rheostat
	امیٹر
	وولٹ میٹر

مثال 16.2

تفاوت بالقوہ 10 وولٹ والے دو نقطوں کے درمیان 5 کولوم برقی رو حرکت کرنے کے لئے کیا گیا کام کتنا ہے ؟

حل :

دیا گیا بار $Q = 5\,C$

تفاوت بالقوہ $V = 10V$

بار کو حرکت کے کرنے کے لئے کیا گیا کام $W = V \times Q$

$W = 10\,V \times 5\,C \quad = 50\,J$

16.4 اوم کا کلیہ (Ohm's law)

برقی رو اور اس کے تفاوت بالقوہ کے درمیان کیا کوئی تعلق پایا جاتا ہے ؟ آیئے ہم ایک کاروائی کے ذریعے اسے سمجھیں۔

نام : جارج سائمن اوم
تاریخ پیدائش : 16 مارچ 1789
مقام پیدائش : ایرلانگن، جرمنی
تاریخ وفات : 6 جولائی 1854
مشہور ہیں : اوم کے کلیہ کے لئے

کارروائی 16.1

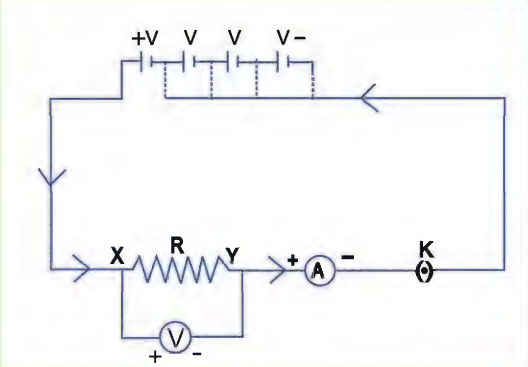
- خاکہ 16.2 میں دکھائے ہوئے طریقے سے نیکروم کی تار XY جس کی لمبائی 0.5 میٹر ہے امیٹر، وولٹ میٹر اور 1.5 وولٹ والے چار خانے (Cells) استعمال کرتے برقی دور کو جوڑئے (نکل، کرومیم، میگنیز اور لوہا جیسی دھاتوں کی بھرت نیکروم ہے)۔
- پہلے صرف ایک خانہ کو برقی دور میں استعمال کر کے نیکروم تار XY سے گذرنے برقی رو I کو امیٹر سے اور تفاوت بالقوہ V کو وولٹ میٹر سے نگارشات نوٹ کیجئے اور ان کی جدول بندی کیجئے۔

طبیعیات

کارروائی

اوپر کے برقی دور میں دو خانے، تین خانے اور چار خانے استعمال کرکے تجربہ کو دہرائیں۔

- ہر جوڑی کے تفاوت بالقوہ V اور برقی رو I کو V سے I کی نسبت محسوب کریں۔



خاکہ 16.2

اس کارروائی میں تم دیکھو کہ V/I کی نسبت مستقل ہوتی ہے۔

1827 میں جارج سائمن اوم نے یہ انکشاف کیا کہ کسی دھاتی تار سے گذرنے والی برقی رو I اور اس کے سروں پر پائے جانے والے تفاوت بالقوہ میں تعلق ہے۔اوم کے کلیہ سے مراد ہے کہ مستقل تپش پر کسی موصل سے گذرنے والی قائم رو (Steady Current) اور اس کے سروں کے درمیان پائی جانے والی تفاوت بالقوہ (V) میں تناسب راست پایا جاتا ہے۔

$V/I =$ مستقلہ یا $V \propto I$

مثال 16.3

ایک برقی گرمالہ میں جب 15 امپیر برقی رو گزاری جاتی ہے تو اس کے سروں کے درمیان تفاوت بالقواہ 60 وولٹ ہے۔اگر تفاوت بالقواہ کو بڑھا کر 120 V کردیا جائیں تو گرمالہ کتنی برقی رو حاصل کرے گا ؟

حل :

دیا گیا تفاوت بالقوہ $V = 60\ V$

برقی رو $I = 5\ A$

اوم کے کلیہ کے مطابق

$$R = V/I = 60V / 5A = 12\,\Omega$$

جب تفاوت بالقوہ کو بڑھا کر 120 V کردیا جائے تو استعمال ہونے والے برقی رو

$$I = V/R = 120V/12\ \Omega = 10A$$

شمار عدد	برقی دور میں استعمال ہونے والے خانوں کی تعداد	نیکروم تار کے ذریعے گذرنے والی برقی رو I (ایمپیر)	نیکروم تار سے گذرنے والی تفاوت بالقوہ V (وولٹ)	(وولٹ / ایمپیر) V/I Ω
1				
2				
3				
4				
5				
6				

16.5 موصل کی مزاحمت
(Resistance of a conductor)

اوم کے کلیہ سے ہم جانتے ہیں کہ

$$V \propto I \ , \ V = IR$$

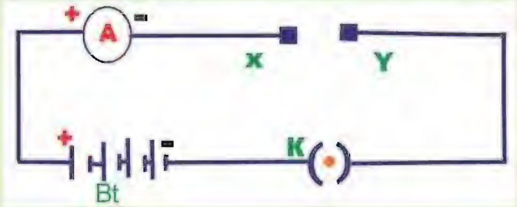
کسی دی گئی تار کے لئے کسی دی گئی تپش پر 'R' ایک مستقلہ ہے جو اس کی مزاحمت (resistance) کہلاتا ہے۔ یہ موصل کی خاصیت ہے جو اس سے گذرنے والے برقی باروں کی مزاحمت کرتی ہے۔ اس کی S.I اکائی اوم ہے جو یونانی لفظ 'Ω' (اومیگا) سے موسوم ہے۔

R = V/I, 1 ohm = '1' وولٹ / '1' ایمپیر

اگر موصل کے دونوں سروں پر پائے جانے والی تفاوت بالقوہ 1 وولٹ ہے اور اس سے گذرنے والی برقی رو 1 امپیر ہے تو اس موصل کی مزاحمت 1 اوم ہے۔

کارروائی 16.2

- خاکہ 16.3 میں دکھائی گئی سلسلہ وار ترتیب میں 1.5 وولٹ والے چار خشک خانوں کو امیٹر کے ساتھ جوڑیں۔ XY کے درمیان تھوڑی فصل (gap) چھوڑ کر برقی دور کو جوڑیں۔
- برقی دور کو XY فصل میں نیکروم تار لگا کر مکمل کریں۔ کنجی کو بند کر کے امیٹر سے نگارشات نوٹ کریں۔ کنجی کو کھول دیں۔
- نیکروم تار کی جگہ برقی دور میں ٹارچ بلب کو جوڑ کر اور اس میں گذرنے والی برقی رو کو امیٹر میں نگارشات کو نوٹ کریں۔



خاکہ 16.3

کارروائی

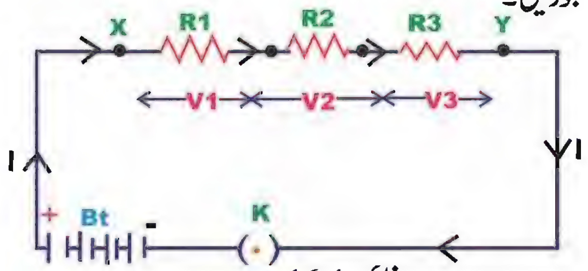
- اب XY کی فصل میں LED بلب کو استعمال کر کے اوپر کے مدارج کو دہرائیں۔
- کیا امیٹر کی نگارشات XY کی فصل میں مختلف اجزاء کے جوڑنے پر مختلف ہوں گے؟ اوپر کا مشاہدہ کیا ظاہر کرتا ہے؟

16.6 مزاحمتوں کا نظام
(System of resistors)

مختلف برقی دوروں میں اکثر ہم مزاحم (resistor) کو مختلف جوڑ کے ساتھ استعمال کرتے ہیں۔ مزاحم کو ایک دوسرے کے ساتھ ملانے کے دو طریقے ہیں۔ مزاحمتوں کو مسلسل یا متوازی ترتیب میں جوڑا جا سکتا ہے۔

مسلسل ترتیب میں مزاحمتیں (Resistors in series)

فرض کرو کہ تین مزاحم جن کی مزاحمت R_1, R_2, R_3 ہے۔ ان کو مسلسل دور میں بیٹری اور کنجی کے ساتھ خاکہ 16.4 کے مطابق جوڑیں۔



خاکہ 16.4

ہر مزاحم سے گزرنے والی برقی رو یکساں I رکھتی ہے۔ مسلسل ترتیب میں جوڑے ہوئے کئی مزاحمتوں کی کل مزاحمت انفرادی مزاحمتوں کے حاصل جمع کے برابر ہوگی۔

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \qquad (1)$$

یہ ممکن ہے کہ مسلسل ترتیب میں جوڑے ہوئے تین مزاحمتوں کو ایک واحد مزاحم جس کی مزاحمت R_S کے برابر ہو، اس میں تبدیل کر سکتے

ہیں۔اس سے گذرنے والی تفاوت بالقوہ 'V' اور اس دور سے گذرنے والی برقی رو 'I' مساوی ہوتے ہیں۔

اوم کے کلیہ کے تحت $V = IR$

تین مزاحمتوں میں اوم کا کلیہ استعمال کرنے پر علیحدہ طور پر ہم اس طرح حاصل کرتے ہیں۔

$V_1 = IR_1$, $V_2 = IR_2$ اور $V_3 = IR_3$

ان قیمتوں کو مساوات (1) میں درج کریں۔

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

یا $IR = IR_1 + IR_2 + IR_3$

جب کئی مزاحمتوں کو مسلسل دور میں جوڑتے ہیں تو کئی مزاحمتوں کی موثر مزاحمت 'R_s' انفرادی مزاحمتوں R_1, R_2, R_3 کے حاصل جمع کے برابر ہوتی ہے۔

مثال 16.4

دو مزاحمتیں 18Ω اور 6Ω کو $6V$ بیٹری کے ساتھ مسلسل ترتیب میں جوڑیں۔

a) برقی دور کی کل مزاحمت

b) برقی دور سے گذرنے والی برقی رو محسوب کریں۔

حل :

a) دی گئی مزاحمتیں

$$R_1 = 18\Omega$$

$$R_2 = 6\Omega$$

برقی دور کی کل مزاحمت $R_s = R_1 + R_2$

$$R_s = 18\Omega + 6\Omega = 24\Omega$$

b) بیٹری کے دونوں سروں میں پائے جانے والی تفاوت بالقوہ

$$V = 6V$$

اب برقی دور سے گذرنے والی برقی رو

$$I = V/R_s = 6V / 24\,\Omega$$

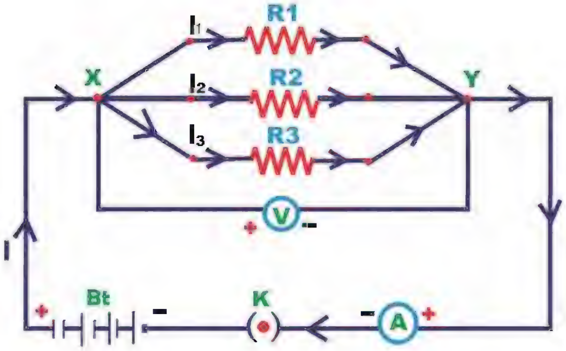
$$= \mathbf{0.25A}$$

متوازی ترتیب میں مزاحمتیں (Resistors in Parallel)

فرض کرو کہ تین مزاحم جن کی مزاحمت R_1, R_2, R_3 ہے۔ ان کو متوازی دور میں بیٹری اور کنجی کے ساتھ خاکہ 16.5 کے مطابق جوڑیں۔

ہر مزاحم سے گزرنے والی تفاوۃ بالقوہ یکساں V رکھتی ہے۔ متوازی ترتیب میں جوڑی ہوئی کئی مزاحمتوں کی جملہ برقی رو انفرادی مزاحمتوں کی برقی رو کے حاصل جمع کے برابر ہوگی۔

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \qquad (1)$$



خاکہ 16.5

فرض کرو کہ R_p مزاحمتوں کی متوازی ترتیب کی معادل مزاحمت ہے۔اوم کے کلیہ کے تحت مزاحمتوں کی متوازی ترتیب میں

$$I = V/R_p$$

اوم کے کلیہ کو ہر ایک مزاحم میں استعمال کرتے ہوئے

$$I_1 = V/R_1 , \quad I_2 = V/R_2 , \quad I_3 = V/R_3$$

مساوات (1) میں ان قیمتوں کو درج کرنے پر

$$V/R_p = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3$$

یا $\mathbf{1/R_p = 1/R_1 + 1/R_1 + 1/R_3}$

لہٰذا متوازی ترتیب میں موثر مزاحمت کا مقلوب انفرادی مزاحمتوں کے مقلوب کے حاصل جمع کے مساوی ہوتا ہے۔

مثال 16.5

اگر 5Ω, 10Ω, 20Ω والی تین مزاحمتوں کو ایک دوسرے کے ساتھ متوازی ترتیب میں جوڑا جاتا ہے تو دور کی جملہ مزاحمت محسوب کیجیے۔

حل :

دیا گیا ہے $R_1 = 5\Omega,\ R_2 = 10\,\Omega,\ R_3 = 30\,\Omega$

یہ مزاحمتیں متوازی ترتیب میں جڑی ہوئی ہیں۔

اس لئے

$$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30} = \frac{10}{30}$$

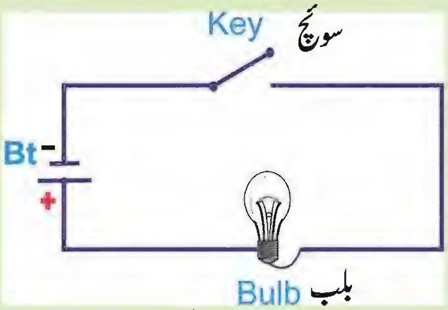
$$R_p = \frac{30}{10} = 3\,\Omega$$

16.7 برقی رو کا حرارتی اثر

(Heating effect of electric current)

کارروائی 16.3

- برقی خانہ، سوئچ، بلب اور جوڑنے کے لئے تار لیجیے۔ خاکہ 16.6 میں دکھائے ہوئے طریقے سے برقی دور بنائیں۔ سوئچ کو دبا کر برقی رو کو بلب سے گذرنے دیں۔
- ایک طویل وقفہ تک لگاتار برقی رو کے گذرنے سے بلب میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ (جب کنجی کھولی جاتی ہے)



خاکہ 16.6

ہم جانتے ہیں کہ بیٹری برقی توانائی کا ذریعہ ہے۔ کسی مزاحمت کے ذریعے برقی رو گذارنے سے اس کے دونوں سروں کے درمیانی تفاوت بالقوہ کی وجہ سے الکٹران حرکت کرتے ہیں۔ برقی رو کے بہاؤ کے لئے ذرائع کو اپنی توانائی استعمال کرتی ہوگی۔ یہ توانائی کہاں جاتی ہے ؟ ایک برقی پنکھے کو طویل وقفہ تک چلانے سے کیا ہوگا ؟ توانائی کا ایک حصہ اسے کام کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ (پنکھے کے پنکھوں کو گھمانے وغیرہ کے لئے)، توانائی کا دوسرا حصہ تپش کو بڑھانے میں استعمال ہوتا ہے۔ اگر برقی دور مزاحمت والا ہو تو ذرائع کی توانائی مکمل طور پر حرارت کی شکل میں گھٹتی جائے گی۔ یہی برقی رو کا حرارتی اثر کہلاتا ہے۔ برقی رو کا حرارتی اثر کئی آلوں میں استعمال ہوتا ہے۔ برقی استری کا آلہ، برقی ٹوسٹر (Toaster) برقی اوون (Oven) اور برقی گرمالہ (Heater) وغیرہ اس اثر میں استعمال ہونے والے چند جانے پہچانے آلات ہیں۔

16.8 جول کے گرماؤ کا کلیہ

(Joules law of heating)

فرض کرو کسی موصل سے گذرنے والی برقی رو I اور اس کی مزاحمت R ہے اور اس سے گذرنے والی تفاوت بالقوہ V ہے۔ بار Q کے گذرنے کا وقت t ہے۔ تفاوت بالقوہ کے ذریعے بار Q کے حرکت کرنے سے کیا گیا کام VQ ہے۔ وقفہ t میں ذرائع سے استعمال ہونے والی توانائی VQ کے مساوی ہونی چاہئے۔ لہٰذا ذرائع سے برقی دور کو دی گئی طاقت (input power) ہے۔

$$P = V\,(Q/t) = VI$$

وقت 't' میں ذرائع سے برقی دور کو دی گئی توانائی $P \times t$ ہے۔ جو کہ VIt ہے۔ ذرائع سے خرچ کردہ اس توانائی کا کیا ہوا ؟ یہ توانائی حرارت کے طور پر موصل (مزاحم) میں کم ہوتی ہوگئی۔ لہٰذا

وقت 't' رو I (steady current) کے لئے حرارت H کی مقدار ہے۔

$$H = VIt$$

اوم کا کلیہ استعمال کرنے سے ہمیں حاصل ہوتا ہے۔ $H = I^2 Rt$

یہی جول کے گرماؤ کا کلیہ کہلاتا ہے۔کلیہ سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ کسی موصل (مزاحم) سے برقی رو گذارنے پر پیدا ہونے والی حرارت کی مقدار (1) موصل سے گذرنے والے برقی رو کے مربع کے راست تناسب میں (2) موصل کی مزاحمت کے راست تناسب میں اور (3) برقی رو کے گذرنے کے وقت 't' کے راست تناسب میں پائی جاتی ہے۔

مثال 16.6

4Ω موصل کو دی جانے والی تفاوت بالقوہ 20V ہے۔حرارت کی پیداوار کی شرح معلوم کیجئے۔

حل :

$V = 20V$ دیا گیا تفاوت بالقوہ

مزاحمت $R = 4\Omega$

وقت $t = 1\ s$

اوم کے کلیہ کے تحت $I = V/R$

$I = 20V / 4\ \Omega = 5A$

حرارت کے پیداوار کی شرح $H = I^2RT$

$H = 5^2 \times 4 \times 1\ J = 100\ J$

16.9 گدازندہ (فیوز) کا کردار

(Role of fuse)

جول کے گرماؤ کے کلیہ کے استعمال کی ایک عام مثال برقی دور میں استعمال ہونے والا فیوز ہے۔یہ دھات یا بھرت (37% سیسہ، 63% قلعی) کے تار کا ایک ٹکڑا ہے۔یہ اعلیٰ مزاحمت اور نقطہ پگھلاؤ رکھتا ہے۔فیوز برقی آلہ کے ساتھ متوازی ترتیب میں جڑا ہوتا ہے۔ دور میں کبھی اعلیٰ (زیادہ) برقی رو گذرتی ہے تو فیوز کا تار پگھل کر دور اور آلات کی حفاظت کرتا ہے۔

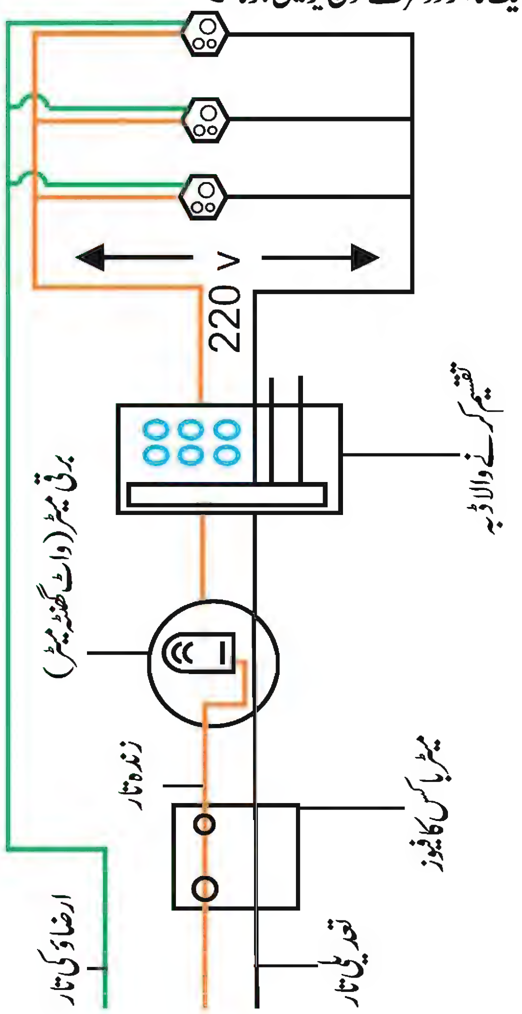
16.10 گھریلو برقی دور

(Domestic electric circuits)

گھروں کو بجلی کی فراہمی زیر زمین تاروں (underground cables) یا برقی کھمبوں کے تاروں (overhead blectric poles) کے ذریعے حاصل کی جاتی ہے۔بجلی کی سپلائی کے تاروں کے اوپر سرخ رنگ کا ایک مجوز ہوتا ہے۔ یہ تار زندہ تار (Live Wire) (یا مثبت) کہلاتی ہے۔دوسری تار جو سیاہ رنگ کے مجوز کی ہوتی ہے تعدیلی تار (neutral wire) کہلاتی ہے۔ہمارے ملک میں ان تاروں کے درمیان تفاوت بالقوہ 220 وولٹ ہے۔

یہ تار میٹر بورڈ پر لگائے ہوئے واٹ گھنٹہ میٹر (electricity meter) اور ایک مرکزی فیوز (main fuse) کے ذریعے گھر میں داخل ہوتے ہیں ۔مرکزی سوئچ (main switch) کے ذریعے یہ تار خطی تاروں (line wires) سے جوڑ دئے جاتے ہیں ۔ یہ خطی تار گھر کے مختلف دور کو بجلی فراہم کرتے ہیں ۔ ہمارے گھروں میں 15 امپیر کے بلند طاقت کے دور جیسے گیسر (Geysers) اور ایر کولر (air cooler) وغیرہ کے لئے استعمال ہوتے ہیں ۔5 امپیر کے پست برقی دور بلب اور پنکھے وغیرہ کے لئے استعمال کے لئے ہوتے ہیں ۔ارض تار (Earth wire) جس پر سبز مجوز ہوتا ہے۔عموماً دھات کی ایک تختی سے جڑا رہتا ہے اور اس تختی کو گھر کے قریب زمین کی کچھ گہرائی میں رکھ دیا جاتا ہے ۔ یہ امر ایک احتیاطی تدبیر ہے۔خاص کر ان آلات کے لئے جن کے جسم دھات کے بنے ہوتے ہیں ۔مثال کے طور پر برقی استری، ٹوسٹر، میز کا پنکھا (Table fan) ، فرڈج (سردالہ) (Refrigerator) وغیرہ۔اس قسم کے آلات کا جسم ارض تار سے جوڑ دیا جاتا ہے۔جو برقی رو کے لئے کم مزاحمت کا راستہ مہیا کرتا ہے۔ لہٰذا اس سے یہ یقینی ہو جاتا ہے کہ کسی دھاتی جسم سے بنے برقی آلات سے برقی رو کا باہر نکلنے سے یہ ارضی تار حفاظت کرتے ہیں ۔اور استعمال کرنے والے کو سخت یا شدید برقی صدمہ لگنے سے روکتے ہیں۔

خاکہ 16.7 میں گھر کے ایک عام برقی دور کا قیاسی خاکہ (schematic diagram) دیا گیا ہے۔ ہر ایک دور میں مختلف برقی آلات زندہ اور تعدیلی تاروں سے جوڑا جاتا ہے۔ برقی دور میں آلات متوازی ترتیب میں جوڑے جاتے ہیں تاکہ ہر آلہ ایک ہی مقدار میں وولٹیج حاصل کرے۔ برقی رو اس سے گذرنے کے لئے ہر آلہ میں آن یا آف کا علحدٰہ سوئچ رکھتا ہے۔ جس سے ایک کا اثر دوسرے سوئچ پر نہیں ہوتا۔



خاکہ 16.7

تمام گھریلو دوروں کا اہم جز برقی فیوز ہے۔ جب زندہ تار اور تعدیلی تار ایک دوسرے سے راست طریقے سے ملتے ہیں تو ضرورت سے زیادہ وولٹیج (over loading) واقع ہوجاتا ہے۔

اس حالت میں دور میں برقی رو کا حد سے زیادہ اضافہ ہوجاتا ہے جس کو ناقص دور (short circuit) کہتے ہیں۔ برقی فیوز کا استعمال کرکے برقی آلات کو اور برقی دور کو ضرورت سے زیادہ برقی رو اور ناقص دور کے نقصانات سے بچاتے ہیں۔

16.11 برقی طاقت (Electric power)

ہم پہلے سے ہی جانتے ہیں کہ کام کرنے کی شرح طاقت ہے۔ یہ توانائی کے استعمال کرنے کی شرح بھی ہے۔ اس کو برقی طاقت بھی کہا جاتا ہے۔

طاقت 'P' دی گئی ہے۔

$$P = I^2R = V^2/R \text{ (یا) } P = Vt$$

برقی طاقت کی SI اکائی واٹ (W) ہے۔ جب کسی آلہ میں 1 A برقی رو گذاری جاتی ہے۔ تو ایک وولٹ (V) تفاوت بالقوہ پیدا ہوتی ہے۔ تو یہ صرف کی ہوئی / استعمال شدہ طاقت

$$1W = 1 \text{ Volt} \times 1 \text{ Ampere} = 1 \text{ V A}$$

واٹ کی اکائی بہت ہی چھوٹی ہوتی ہے۔ لہٰذا ہم عام طور پر زیادہ مقدار کی اکائی استعمال کرتے ہیں۔ وہ کلو واٹ کہلاتی ہے۔ جو کہ 1000 واٹ کے برابر ہوتی ہے۔ لہٰذا برقی توانائی طاقت اور وقت کا حاصل ضرب ہے۔ برقی توانائی کی اکائی واٹ گھنٹہ (Wh) ہے۔ ایک گھنٹے میں ایک واٹ توانائی استعمال کرنے کو واٹ گھنٹہ کہتے ہیں۔ برقی توانائی کی تجارتی اکائی (kWh) کلوواٹ گھنٹہ کہلاتی ہے۔ عام طور پر اس کو یونٹ (Unit) کہتے ہیں۔

$$1 \text{ kWh} = 1000\text{watt} \times 3600\text{second}$$
$$= 3.6 \times 10^6 \text{ watt second}$$
$$= 3.6 \times 10^6 \text{ joule (J)}$$

مثال 16.7

ایک برقی جوفہ (بلب) 220 V کے جنک سے جڑا ہوا ہے۔ اگر برقی رو 0.50 امپیر ہو تو جوفہ کی طاقت محسوب کیجئے۔

حل :

برقی جنگ وولٹ V = 220

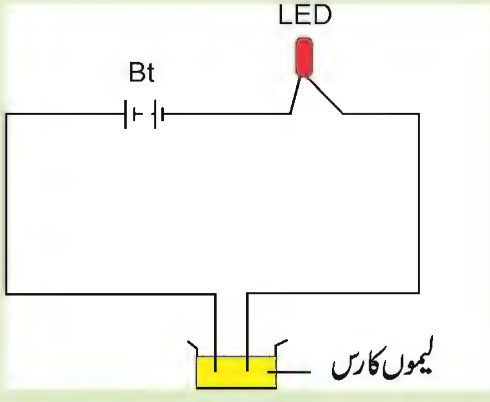
برقی رو = I = 0.50A

جوفہ کی طاقت P = VI = 220 × 0.50 = 110W

16.12۔ برقی رو کا کیمیائی اثر
(Chemical effect of electric current)

کارروائی 16.4

- دو ضائع شدہ خشک خانوں (Cells) سے کاربن کی سلاخیں نکالیں.
- ان کے دھاتی ڈھکنوں کو نمکین کاغذ سے صاف کریں.
- کاربن سلاخوں کی ڈھکنوں کے اطراف تانبے کی تار لپیٹیں۔
- ان تاروں کو مسلسل طور پر بیٹری اور LED سے جوڑ دیں۔
- ان تاروں کو پلاسٹک / ربر کے کٹورے میں رکھے گئے لیموں کے رس میں ڈبوئیں۔
- کیا جوفے روشن ہوتے ہیں ؟
- کیا لیموں کا رس برقی رو کو ترسیل کرتا ہے ؟



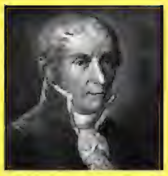
خاکہ 16.8

یہ مشاہدہ کیا گیا کہ لیموں کا رس برقی رو کی ترسیل کرتا ہے۔

16.13 برق پاشیدگی۔برقیمیائی خانہ
(Electrolysis-Electro Chemical Cells)

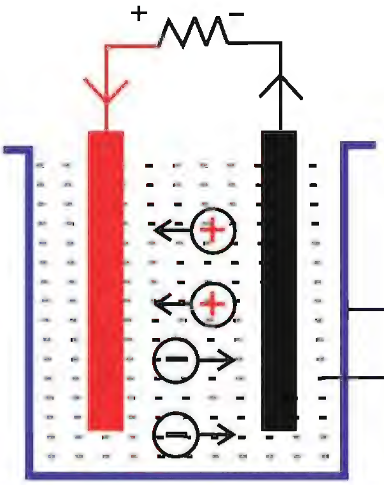
جب برقی رو کو آبی محلول یا پگھلے ہوئے غیر نامیاتی ترشے، اساس اور نمک کے محلول سے گذارا جاتا ہے تو برق کے ایصال سے شئے کی کیمیائی تحلیل واقع ہوتی ہے ۔ لہٰذا ایسے محلول کو برق پاشیدہ (Electrolyte) کہتے ہیں۔اور برق پاشیدہ کے ذریعے برقی رو کے ایصال کا مظاہرہ برق پاشیدگی کہلاتا ہے۔

برقیمیائی خانہ (Electro chemical cell)



نام	: وولٹا
تاریخ پیدائش	: 18 فروری 1745
پیدائشی مقام	: کومو (como) اٹلی
تاریخ وفات	: 05 مارچ 1827
مشہور ہوئے	: انہوں نے پہلی بیٹری تیار کی۔

وہ خانے جن میں کیمیائی تعامل سے برقی توانائی حاصل ہوتی ہے ۔برقیمیائی خانہ کہلاتے ہیں ۔وولٹا خانے میں دو برقیرے (Electrodes) ایک تانبے کا اور دوسرا جست (zinc) کا پائے جاتے ہیں۔جو شیشے کے برتن میں رکھے ہوئے سلفیورک ترشے میں ڈوبے ہوئے ہیں۔جیسا کہ تصویر میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 16.9

دونوں برقیروں کی بیرونی سطح سے تار کے ایک ٹکڑے کو جوڑا جاتا ہے تو برقی رو خانے کے باہر تانبے سے جست کی جانب بہتی ہے اور جست سے تانبے کی جانب خانے کے اندر بہتی ہے۔تانبے کی سلاخ مثبت قطب اور جست کی سلاخ منفی قطب ہیں۔برق پاشیدہ محلول ہلکایا ہوا سلفیورک ترشہ ہوتا ہے۔

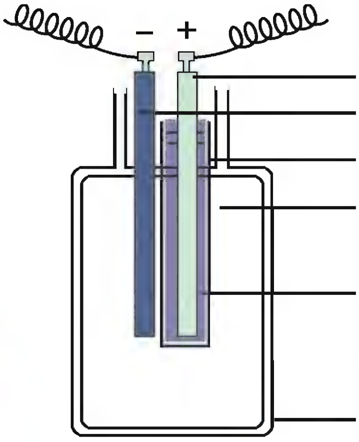
روانی باروں کے عمل کی بنیاد پر خانے کا عمل سمجھایا گیا ہے - جست کی سلاخ پر جست کے جوہر رواں بن جاتے ہیں اور جو محلول میں Zn^{++} رواں کے طور پر گذر کر جست کی سلاخ پر دو الکٹرانوں کو چھوڑ دیتے ہیں۔یہ منفی بن جاتا ہے۔اسی وقت دو ہائڈروجن کے رواں $(2H^{+})$ تانبے کی سلاخ سے خارج ہوتے ہیں جو ان دونوں الکٹرانوں کو حاصل کر لیتے ہیں اور تانبے کی سلاخ کو مثبت بناتے ہیں۔جست کے برقیرے پر جتنی دیر تک زائد برقیرے دستیاب ہوتے رہیں گے، یہ عمل جاری رہے گا اور برقی رو مسلسل بیرونی دور میں بہتی رہے گی۔یہ سادہ خانہ ایک آلہ ہے جو کیمیائی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔دو مخالف باروں کی تختیوں پر تفاوت بالقوہ تانبے اور جست کے درمیان ظاہر ہوتی ہے۔جست سے زیادہ تانبا تفاوت رکھتا ہے۔دونوں برقیروں کا درمیانی تفاوت 1.08V ہوتا ہے۔

16.14 اولیٰ اور ثانوی خانے
(Primary and secondary cells)

اولیٰ خانے : برقیمیائی خانے جن میں غیر رجعی تعاملات (irreversable chemical reaction) سے برقی توانائی حاصل ہوتی ہے ایسے خانوں کو اولیٰ خانے (Primary cell) کہتے ہیں۔اولی برقی خانوں کو جب ان کے اجزاء یعنی دو برقیرے اور مناسب برق پاشیدہ سے جوڑے جاتے ہیں تو یہ محرکہ برق emf دینے کی قابلیت پیدا کرتے ہیں۔اہم اولیٰ خانے یہ ہیں۔ دانیال خانہ، لکلانشی خانہ، یہ خانے دوبارہ بار بردار (چارج) نہیں کئے جاسکتے۔یہاں پر لکلانشی خانہ کے بارے بحث کی گئی ہے۔

1۔لکلانشی خانہ (Leclanche cell)

لکلانشی خانہ شیشہ کا ایک برتن ہے جس میں امونیم کلورائڈ کا محلول رکھا گیا ہے اور یہ برق پاشیدہ کے طور پر کام کرتا ہے۔اس میں ایک جست کی سلاخ اور مسام دار برتن کے اندر کاربن کی سلاخ رکھی ہوتی ہے۔ان دونوں کے درمیان مینگنیز ڈئی آکسائڈ اور کاربن کے سفوف کا آمیزہ بھرا گیا ہے۔لہٰذا کاربن کی سلاخ مثیرہ اور جست کی سلاخ منفیرہ کے طور پر کام کرتی ہے۔امونیم کلورائڈ کا محلول امونیا اور کلورائڈ کے رواں میں بٹ جاتا ہے۔کلورائڈ کے رواں جست کے سلاخ کی طرف رجوع ہو کر اس کی سطح پر جمع ہوتے ہیں۔لہٰذا جست منفی بار ہو جاتا ہے۔اور دونوں کے



خاکہ 16.10

درمیان کیمیائی تعامل سے جست، جست کلورائڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔امونیا کے رواں کاربن کی سلاخ کی طرف رجوع ہوتے ہیں اور مثبت بار بناتے ہیں۔جب کاربن کی سلاخ اور جست کی سلاخ کو

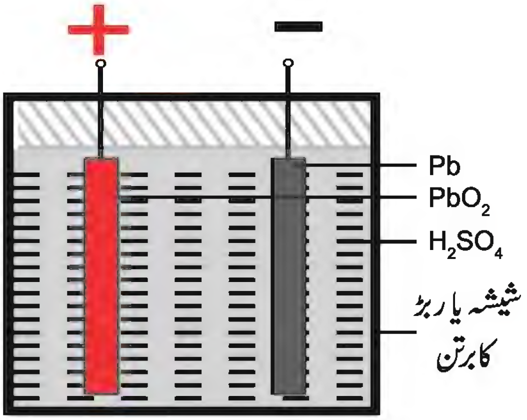
تارے جوڑ دیا جاتا ہے تو برقی رو کاربن سے جست کی طرف تار کے ذریعہ بہنے لگتی ہے۔اس کا emf تقریباً 1.5V ہوتا ہے۔

ثانوی خانے (Secondary Cells)

ثانوی خانے کا فائدہ یہ ہے کہ اس کو دوبارہ بار بردار (Recharge) کر سکتے ہیں۔ثانوی خانے میں رجعی کیمیائی تعاملات ہوتے ہیں۔خانے برقی رو خارج کرنے سے جو فعلی ماڈے استعمال ہو جاتے ہیں اُنہیں اُلٹا کر دوبارہ تیار کر سکتے ہیں ۔ مخالف سمت میں خانے کے ذریعے برقی رو گذار کر پیدا کر سکتے ہیں۔ثانوی خانے سے برقی رو حاصل کرنے کا کیمیائی عمل غیر بار بردار (discharge) کہلاتا ہے۔فعل ماڈے کا دوبارہ پیدا کرنے کا طریقہ باربردار ی کہلاتا ہے ۔ایک زیاد ہ استعمال ہونے والاعام ثانوی خانہ (سیسہ ترشہ ذخیرہ گر (charging) (Lead acid accumulator) ہے۔

سیسہ ترشہ ذخیرہ گر (Lead acid accumulator)

ایک سیسہ ترشہ ذخیرہ گر میں مثبت برقیرہ (Anode) سیسہ اور منفی برقیرہ (Cathode) لیڈ ڈائی آکسائیڈ (Lead dioxide) سے بنے ہوئے ہیں۔برق پاشیدہ ہلکایا ہوا سلفیورک ترشہ ہے۔جیسے ہی ذخیرہ گر سے طاقت خارج ہوتی ہے۔مثبیرہ اور



خاکہ 16.11

منفیرہ میں کیمیائی تعاملات ہوتے ہیں اور آہستگی سے لیڈ سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔جب مثبیرہ اور منفیرہ کو ایک تار سے جوڑا جاتا

ہے تو برقی رو تار کے ذریعے منفیرہ سے مثبیرہ کی طرف بہتی ہے۔

جب برقی رو سیسہ ترشہ ذخیرہ گاہ سے گذاری جاتی ہے تو برق کیمیائی تعامل اُلٹا ہو جاتا ہے۔ یہ عمل ذخیرہ گر کا بار بردار ہونا کہلاتا ہے۔نئے بار بردار خانے کا برق محرکہ e.m.f 2.2V وولٹ ہے

16.15 توانائی کے ذرائع (Sources of energy)

توانائی کی بہت سی شکلیں پائی جاتی ہیں اور ایک کو دوسری شکل میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔توانائی نہ تو پیدا کی جاسکتی ہے اور نہ فنا کی جاسکتی ہے۔توانائی کے ذرائع کے بارے میں خیال کئے بغیر ہم غیر اختتام پذیر افعال انجام دے سکتے ہیں۔مگر ہم توانائی کے بحران کے بارے میں بہت سن چکے ہیں۔اس کے اسباب کیا ہیں ؟

اگر ہم اونچائی سے کسی پلیٹ کو گراتے ہیں جب وہ زمین سے ٹکراتی ہے تو پلیٹ کی توانائی بالقوہ صوتی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔اگر ہم موم بتی کو جلاتے ہیں تو موم کی کیمیائی توانائی نوری اور حرارتی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ان مثالوں سے ہم دیکھتے ہیں کہ توانائی کی استعمال شدہ شکل کو اطراف و اکناف میں کم استعمال کے ذرائع کام کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں اور اس کو پھر استعمال نہیں کر سکتے۔ہم عضلاتی توانائی کو جسمانی کام کے لئے استعمال کرتے ہیں ۔برقی توانائی مختلف آلات کے لئے، کیمیائی توانائی کھانا پکانے یا موٹر گاڑیوں کو چلانے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔یہ سب کسی نہ کسی ذرائع سے حاصل ہوتے ہیں۔ہمیں یہ جاننا

ضروری ہے کہ کونسی توانائی کو استعمال کے قابل شکل میں حاصل کرنے کے لئے کونسے ذرائع کا انتخاب کریں اور تبھی اس کا صحیح استعمال کر سکتے ہیں۔

- توانائی کا وہی ذریعہ بہتر ہوگا جو فی اکائی کمیتی حجم سے زیادہ مقدار کام کرسکتا ہے۔
- آسانی سے حاصل ہوسکتا ہے۔
- اسے ذخیرہ کرنے اور نقل وحمل کرنے میں آسانی ہو۔
- کفایتی اور اقتصادی اہمیت رکھتا ہو۔

16.15.1 توانائی کے روایتی ذرائع (Conventional sources of energy)

1. رکازی ایندھن (Fossil fuels)

قدیم زمانے میں لکڑی (wood) توانائی کا سب سے اہم ذریعہ تھا۔ چند محدود کارروائیوں کے لئے بہتے پانی اور ہوا کی توانائی کو بھی استعمال کیا جاتا تھا۔ کیا تم ان کے بعض استعمالات بیان کر سکتے ہو؟ کوئلہ کو توانائی طور پر استعمال کیا گیا اور صنعتی انقلاب پیدا ہوا۔ صنعتوں کی وجہ سے دنیا بھر میں توانائی کی مانگ تیزی کے ساتھ بڑھنے لگی۔ توانائی کی اس مانگ کو رکازی ایندھن، کوئلہ اور پٹرولیم کے ذریعہ پورا کیا جارہا ہے۔ یہ ایندھین ملینوں سال پہلے بنے تھے اور ان کے بہت ذخائر موجود ہیں۔ رکازی ایندھن توانائی کے غیر تجدیدی ذرائع ہیں۔ اس لئے ان کو بچانا ضروری ہے۔ اگر ان کو اتنی ہی شرح سے ہم استعمال کرنے لگیں گے تو وہ دن دور نہیں جب توانائی کے یہ ذرائع ختم ہوجائیں گے۔ اس کا حل ان کے متبادل ذرائع کی تلاش ہے۔

رکازی ایندھنوں کے استعمال کا ایک اور نقصان ہوا کی آلودگی، ترشوی بارش اور سبز مکانی گیسوں کی پیداوار ہے۔

ہم یہ دیکھیں گے کہ کس طرح مختلف ذرائع کو استعمال کرتے ہوئے چرخابوں کو چلاکر بجلی پیدا کر سکتے ہیں۔

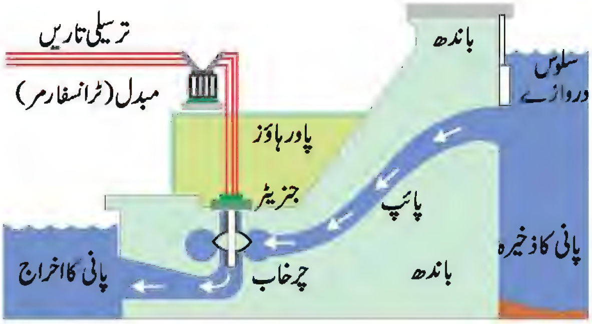
2۔ حرارتی طاقت گھر (Thermal power plant)

پانی کو بھاپ بنا کر چرخابوں کو گھما کر بجلی حاصل کرنے کے لئے روزانہ کثیر مقدار کے رکازی مادوں کو جلایا جاتا ہے۔ بجلی حاصل کرنے کے خرچ سے زیادہ ان کے نقل وحمل پر خرچ آتا ہے۔ چنانچہ اکثر حرارتی طاقت گھر ایسے مقامات پر بنائے جاتے ہیں جہاں سے یہ رکازی مادے حاصل ہوتے ہیں۔ انہیں حرارتی طاقت گھر اس لئے کہا جاتا ہے کہ ایندھن کو گرم کرکے حرارت حاصل کرکے برقی توانائی حاصل کی جاتی ہے۔

3۔ آبی طاقت گھر (Hyrdo power plants)

روایتی توانائی کا ایک اور ذریعہ پانی کی توانائی بالقوہ کو ایک بلندی سے گرا کر توانائی بالفعل میں تبدیل کرنا ہے۔۔ آبی طاقت گھر گرتے پانی کی توانائی بالقوہ کو بجلی میں بدلتے ہیں۔ چونکہ صرف بعض جگہ ہی آبشار پائے جاتے ہیں جو توانائی بالقوہ کے ذرائع کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ بندھ (dams) کے ساتھ آبی طاقت گھر مشتمل ہیں۔ گذشتہ صدی میں پوری دنیا میں کثیر تعداد کے بند تعمیر کئے گئے۔ ہم دیکھتے ہیں کہ ہندوستان میں توانائی کی ضرورت کا 1/4 حصہ ہمارے آبی طاقت گھروں سے پورا ہوتا ہے۔ آبی بجلی تیار کرنے کے لئے ندیوں پر باندھ تعمیر کئے گئے ہیں۔ جس سے پانی کے بہاؤ کو روک کر ذخیرہ گاہوں میں پانی کو جمع کرتے ہیں پانی کی سطح اس عمل سے بڑھ جاتی ہے۔ بہتے پانی کی توانائی بالفعل، توانائی بالقوہ میں منتقل ہوجاتی ہے۔ بندھ کی اونچی سطح سے پانی چرخابوں میں بند کے

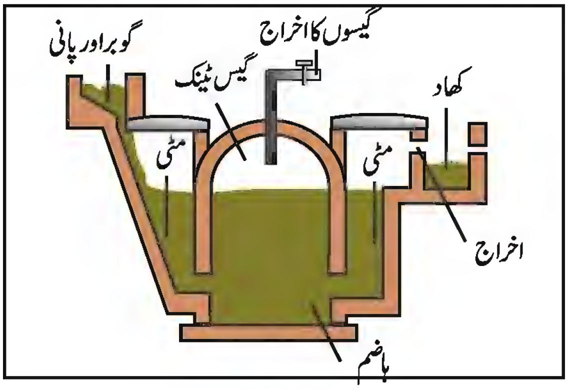
نیچے نالیوں کے ذریعے پہنچایا جاتا ہے۔خاکہ 16.12 لہٰذا جب بارش ہوتی ہے تو ذخیرہ گاہوں میں پانی دوبارہ بھر جاتا ہے۔ (آبی طاقت توانائی کا تجدیدی ذرائع ہے) ہمیں آبی برقی ذرائع کے استعمال کے بارے میں فکر نہیں کرنا چاہئے۔جس طرح سے رکازی ایندھن استعمال کرنے سے ایک دن اُن کے ختم ہوجانے کا خوف ہے،آبی توانائی میں ایسا ممکن نہیں ہے۔



خاکہ 16.12

4. حیاتیاتی مادّے (بیوماس) (Bio-mass)

ہم پہلے ہی بتا چکے ہیں کہ ایک لمبے وقفے تک لکڑیوں کو ایندھن کے طور پر استعمال کرتے تھے۔کیا ہمیں اس بات کا یقین ہے کہ جتنے درخت ہم نے لگوائے ہیں ان کے ذریعے سے ہمیں جلانے کے لئے لگاتار ایندھن کی لکڑی ہمیں برابر پہنچ رہی ہے۔ہم اس بات سے بھی واقف ہیں کہ گائے کا سوکھا گوبر (اُپلے) ایندھن کے طور پر استعمال کرتے ہیں ۔ چونکہ ہندوستان میں مویشیوں کی بڑی تعداد موجود ہے، یہ جانور بھی ایندھن کی فراہمی کا ذریعہ ہیں۔لہٰذا ان نباتات اور جانوروں سے حاصل کردہ ایندھن اور فضلات کو حیاتیاتی مادّہ (Biomass) کہا جاتا ہے۔ یہ ایندھن جلنے پر زیادہ دھواں اور گرمی دیتے ہیں اس لئے تکنیکی طور پر ان کی کارکردگی بڑھانا ضروری ہے۔جب لکڑی کو محدود مہیا کی ہوئی آکسیجن، پانی اور طیران پذیر مائع کی موجودگی میں جلایا جاتا ہے تو وہ رسوب کے طور پر تارکول دیتا ہے۔تارکول بغیر دھویں کے شعلے کے ساتھ جلتا ہے اور زیادہ حرارت پیدا کرنے کی تاثیر رکھتا ہے۔ایسے ہی گائے کے فضلات، فصل کاٹنے کے بعد حاصل کردہ گھاس پھوس، مختلف نباتاتی مادے، ترکاریوں کے گلے سڑے مادوں کو آکسیجن کی غیر موجودگی میں گلنے سڑنے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے تو ان سے حیاتیاتی گیس خارج ہوتی ہے۔ ابتدائی مادّہ گائے کے فضلات ہیں جس کو گوبر گیس (gobar gas) کے نام سے جانا جاتا ہے۔گوبر گیس پلانٹ کی ساخت خاکہ 16.13 میں دکھائی گئی ہے۔



خاکہ 16.13

5. ہوائی توانائی (Wind energy)

ہوا کی توانائی بالفعل کام کرنے کے لئے استعمال ہوسکتی ہے۔ قدیم زمانے میں میکانکی کام کرنے کے لئے ہوائی چکیوں میں یہ توانائی استعمال ہوتی تھی۔مثال کے طور پر پانی کھینچنے کے پمپ میں ہوائی چکی میں دائری حرکت سے کنویں سے پانی نکالا جاتا ہے۔ موجودہ دور میں ہوائی توانائی کو بجلی پیدا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ہوائی چکی کی ساخت ایک بڑے برقی پنکھے کی مماثل ساخت ہے جس کو ایک مضبوط سہارے سے تھوڑی اونچائی پر نصب کیا جاتا ہے۔بجلی پیدا کرنے کے لئے ہوائی چکی کی دائری حرکت کو استعمال کرکے برقی جنک کے چرخابوں کو گھمایا جاتا ہے۔ایک ہوائی چکی سے حاصل کردہ توانائی تجارتی استعمالات کے لئے بہت کم ہے اس لئے کئی تعداد کی ہوائی چکیاں بڑے میدانوں میں قائم کی جاتی ہیں جن کو ہوائی توانائی کا فارم (wind energy farm) کہا جاتا ہے۔ہر ہوائی چکی کو دوسری سے جوڑ کر تجارتی پیمانے کے لئے بجلی حاصل کی جاتی ہے۔ہوائی توانائی ماحول کے لئے دوستانہ اور تجدیدی

توانائی کا اثر انگیز ذریعہ ہے۔اس سے بجلی پیدا کرنے کے لئے زیادہ خرچ کی بھی ضرورت نہیں ہے۔ چرخابوں کو گھما کر درکار بجلی حاصل کرنے کے لئے ہوا کی رفتار 15 کلومیٹر فی گھنٹہ ہونی چاہئے۔

خاکہ 16.14

16.15.2 توانائی کے غیر تجدیدی ذرائع

(Non conventional sources of energy)

ہماری طرز زندگی بدل رہی ہے۔ہم اپنے زیادہ تر کاموں کو انجام دینے کے لئے مشینوں کا استعمال کرتے ہیں اس لئے توانائی کی مانگ میں بہت اضافہ ہوا ہے۔ہمیں توانائی کے زیادہ سے زیادہ ذرائع کو ڈھونڈنے کی ضرورت ہے ۔حاصل شدہ توانائی کے ذرائع کو پر اثر طور پر استعمال کرکے ٹکنالوجی کو ترقی دے سکتے ہیں۔آیئے اب ہم توانائی کے بعض نئے ذرائع کے بارے میں پڑھیں۔

1. شمسی توانائی (Solar energy)

سورج تقریباً 5 بلین سالوں سے موجودہ شرح پر بہت زیادہ مقدار میں توانائی شعاعوں کی شکل میں خارج کررہا ہے اور لگاتار اسی شرح

کارروائی 16.5

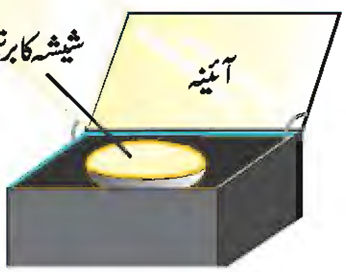
* اپنے دادا، دادی یا گھر کے بزرگوں سے معلوم کرو کہ
* (a) وہ اسکول کو کیسے جاتے تھے ؟
* (b) جب وہ جوان تھے تو روزمرہ کی ضرورتیں پوری کرنے کے لئے پانی کیسے حاصل کرتے تھے؟
* (c) اُن کی سیر و تفریح اور وقت گزاری کیسے ہوتی تھی؟
* یہی تم اب کس طرح کرتے ہو؟
اس کا موازنہ اوپر کے جوابات کے ساتھ کرو۔
* کیا اس میں کچھ فرق ہے؟ اگر ہاں تو کونسے طریقے میں زیادہ توانائی بیرونی ذرائع سے استعمال ہوتی ہے۔

سے مزید پانچ بلین سال تک اپنی شعاعوں سے زمین کو روشن کرے گا۔ زمین کی فضا کی بیرونی سطح پر شمسی توانائی کا صرف ایک چھوٹا حصہ پہنچ رہا ہے۔فضا سے جب سورج کی شعاعیں گذرتی ہیں تو شمسی توانائی کا آدھا سے زیادہ حصّہ جذب ہوجاتا ہے اور باقی حصہ زمین کی سطح پر پہنچ جاتا ہے۔

مماثل شرائط پر ایک سیاہ سطح دوسرے رنگ کی سطحوں کی بہ نسبت زیادہ حرارت جذب کرتی ہے شمسی ککّر اور شمسی گرمالہ اس اصول کو استعمال کرکے اپنا کام کرتا ہے۔بعض شمسی ککّر سورج کی شعاعوں کو مرتکز کرنے کے لئے مقعر آئینوں کا استعمال کرکے اعلیٰ تپش حاصل کرتے ہیں۔شمسی ککّر شیشے کی پلیٹ سے ڈھکا ہوتا ہے۔ان آلات کو دن میں صرف چند گھنٹے کے لئے ہی استعمال کرتے ہیں۔آج کل شمسی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرنے کے لئے شمسی خانے

کارروائی 16.6

- دو مخروطی فلاسک لو۔ ایک کی سطح پر سفید رنگ اور دوسرے کی سطح پر کالا رنگ لگاؤ۔
- دونوں فلاسکوں کو آدھا سے ایک گھنٹہ تک کے لئے سورج کی روشنی میں رکھو۔ دونوں فلاسکوں میں موجود پانی کی تپش کو تپش پیما سے پیمائش کرو۔
- کیا تم سوچ سکتے ہو کہ اس طریقے کو اپنی روزانہ زندگی میں کیسے استعمال کر سکتے ہو ؟



خاکہ 16.15

(solar cells) استعمال کئے جاتے ہیں ۔کثیر تعداد کے شمسی خانوں کو جوڑ کر شمسی خانوں کا چوکھٹا (solar cells panel) ترتیب دیا جاتا ہے اور یہ عملی طور پر کافی مقدار میں بجلی فراہم کرتا ہے۔ خاکہ 16.16۔ شمسی خانوں کا یہ فائدہ ہے کہ اس میں حرکت کرنے والے حصّے نہیں ہیں، اس کی دیکھ بھال بہت آسان ہے۔ دوسرا فائدہ یہ ہے کہ اس کو دور دراز مقامات پر بھی قائم کیا جا سکتا ہے۔ اور اُن مقامات پر بھی جہاں پر تاروں کے ذریعے برقی لائن کی ترسیل ناممکن ہے۔

کارروائی 16.7

- شمسی ککّر یا شمسی گرمالہ کی ساخت اور عمل کا مطالعہ کرو۔ خاص کر یہ کہ اسے زیادہ حرارت جذب کرنے کے لئے کس طرح مجوز (Insulated) کیا گیا ہے۔
- کم قیمت میں حاصل ہونے والی اشیاء کو استعمال کر کے شمسی ککّر یا گرمالہ کا نمونہ تیار کرو اور معلوم کرو کہ تمہارا یہ آلہ کتنی تپش حاصل کرتا ہے۔
- بحث کرو کہ شمسی ککر یا گرمالہ کے استعمال کے فوائد اور حدبندیاں کیا ہیں۔

خاکہ 16.16

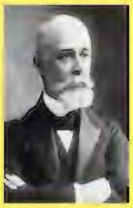
16.15.3 نیوکلیائی توانائی (Nuclear energy)

نیوکلیائی توانائی کس طرح پیدا کی جاتی ہے ؟

وزنی دھاتیں جیسے یورینیم، تھوریم اور پلوٹونیم کے مرکزہ کو توڑا جاتا ہے۔ تو ہلکے دھات کے دو مرکزے بنتے ہیں یہ تعامل مرکزائی پارگی (Nuclear fission) کہلاتا ہے۔ جب مرکزائی پارگی ہوتی ہے تو بہت زیادہ مقدار کی توانائی خارج ہوتی ہے۔ اصلی مرکزے کی کمیت انفرادی کمیت کے مجموعے سے تھوڑا زیادہ ہوتی ہے۔ جوہر یا یورنیم کی پارگی سے حاصل شدہ توانائی کوئلہ کے کاربن کے جوہر کے جلنے سے پیدا ہونے والی توانائی کی بہ نسبت 10 ملین گُنا زیادہ ہوتی ہے۔

مرکزائی تعامل گر برقی طاقت پیدا کرنے کے لئے تیار کیا گیا ہے۔ جو مرکزائی پارگی کے زنجیری تعاملات کو قابو میں رکھتا ہے اور خارج کردہ توانائی کو استعمال کر کے بھاپ تیار کرتا ہے اور اس سے بجلی تیار کی جاتی ہے۔

16.15.4 تابکاری (Radio activity)



نام	:	ہنری بیکورل
تاریخ پیدائش	:	15 دسمبر 1852
پیدائشی مقام	:	پیرس، فرانس
تاریخ وفات	:	25 اگست 1908
مشہور ہیں	:	تابکاری کی دریافت کے لئے

تابکاری کی دریافت 1896 میں ہنری بیکورل نے کی۔ اس نے دریافت کیا کہ یورینیم اور اس کے بعض نمک خود سے دخول پذیر شعاعیں خارج کرتے ہیں اور یہ سیاہ کاغذ میں لپٹی فوٹو گرافک تختی کو متاثر کرتی ہیں۔ روتھرفورڈ نے بعد میں بتایا کہ ان شعاعیں میں گیسوں کو رواں کرنے کی قابلیت پائی جاتی ہے۔ ان روانوں سے پیداشدہ برقی رو اس مرکب کی فعالیت کو ظاہر کرتی ہے۔

چند سالوں کے بعد میڈم میری کیوری اور ان کے خاوند پیری کیوری نے اعلیٰ تابکاری عناصر ریڈیم اور پولونیم کو دریافت کیا۔ اشیاء میں تابکاری کی وجہ تین قسم کی شعاعیں (α) آلفا، بیٹا (β) اور گاما (γ) ہیں۔ عناصر جن کا جوہری عدد 82 سے زیادہ ہوتا ہے وہ قدرتی طور پر اعلیٰ دخول پذیر شعاعیں جیسے α، β اور γ شعاعوں کا اخراج کرتی ہیں۔ یہ مظہر تابکاری (Radio activity) کہلاتا ہے اور عناصر جو ان شعاعوں کو خارج کرتے ہیں، تابکار عناصر کہلاتے ہیں۔ تابکاری کا مظہر خود بخود جاری ہوتا ہے اور بیرونی عوامل جیسے تپش، دباؤ، برقی اور مقناطیسی میدان وغیرہ سے متاثر نہیں ہوتا۔

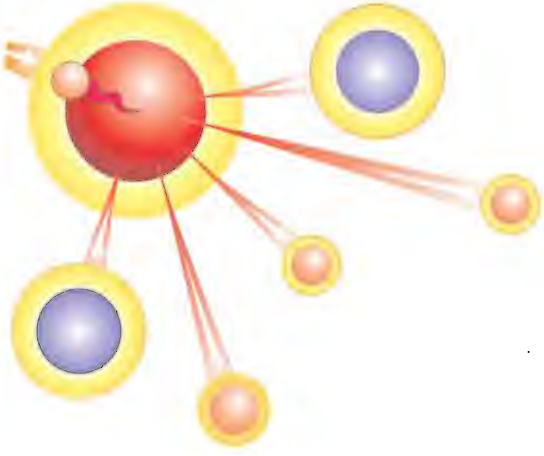
16.15.5 مرکزائی پارگی اور مرکزائی اتصال
(Nuclear fission and Nuclear fusion)

1. مرکزائی پارگی (Nuclear fission)

1939 میں جرمنی کے اوٹوہان (Otto Hahn) اور اسٹراسمن (Strassman) نے انکشاف کیا کہ جب یورینیم کے جوہر پر نیوٹران کی مدد سے بمباری کی گئی تو یہ پھٹ کر تقریباً دو مساوی اجزاء (fragments) میں بٹ گیا اور اس کے نتیجے میں کثیر مقدار میں توانائی خارج ہوئی۔ وزنی جوہر کے مرکزے کو دو اجزاء میں کثیر مقدار کی توانائی کے اخراج کے ساتھ توڑنے کے عمل کو مرکزائی پارگی (Nuclear fission) کہتے ہیں۔ اس عمل میں نیوٹران بھی آزاد ہوتے ہیں۔ $_{92}U^{235}$ کے ساتھ پارگی کے تعامل کا اظہار اس طرح کیا گیا ہے۔

$$_{92}U^{235} + {}_0n^1 \longrightarrow {}_{56}Ba^{141} + {}_{36}Kr^{92} + 3\,{}_0n^1 + 200\ MeV$$

اوپر کی مثال میں پارگی کے تعامل میں 3 نیوٹران اور 200 ملین الکٹران وولٹ توانائی خارج ہوتی ہے۔



خاکہ 16.17
مرکزائی پارگی کا عمل

2. مرکزائی اتصال (Nuclear fusion)

مرکزائی اتصال وہ عمل ہے جس میں دو یا دو سے زیادہ ہلکے مرکزوں کے امتزاج سے ایک وزنی مرکزہ بنتا ہے۔اس کی کمیت ہمیشہ ہلکے مرکزوں کی انفرادی کمیت کے مجموعہ سے کم ہوتی ہے۔کمیت کا یہ فرق ائن سٹائن کے کمیت-توانائی کے تعلق $E = mc^2$ کے تحت توانائی میں تبدیل ہوجاتا ہے۔مرکزی اتصال کے عمل کے لئے بہت بلند تپش 10^7 K چاہئے۔اس لئے کہ صرف اس بلند تپش میں مرکزے ایک دوسرے کو دفع کرنے کی قابلیت پر قابو پاتے ہیں۔ اس لئے اتصال سے پہلے ہلکے مرکزوں کو اپنی تپش کئی ملین ڈگری بڑھا لینا ضروری ہے۔مرکزائی گداخت کے تعاملات حرمرکزائی تعاملات (thermo nuclear reaction) سے موسوم کئے جاتے ہیں۔

جوہری بم کے دھماکے کے مقام پر نیوٹران اور ڈیوٹران اور ٹریٹان کی ترتیب دی جاتی ہے۔ان کی موافق تپش سے ہلکے مرکزوں کے گداخت کی ابتدا بے قابو ہوجاتی ہے۔جس کی وجہ سے بے شمار توانائی کا اخراج ہوتا ہے۔یہی ہائیڈروجن بم (Hydrogen bomb) ہے۔

ہائیڈروجن بم کے گداخت کا تعامل ہے

$${}_1H^2 + {}_1H^3 \rightarrow {}_2He^4 + {}_0n^1 + \text{توانائی}$$

مثال 16.8

جب ایک کلوگرام شئے پوری طرح سے توانائی میں بدل جاتی ہے تو پیدا ہونے والی توانائی کا حساب لگایئے۔

حل :

$\text{پیدا ہوئی توانائی} = E = mc^2$

$\text{کمیت} = m = 1\text{kg}\ (\text{کلوگرام})$

$\text{روشنی کی رفتار}\ c = 3 \times 10^8\ \text{m s}^{-1}$

$E = 1 \times (3 \times 10^8)^2$

$\mathbf{E = 9 \times 10^{16}\ J}$

16.15.6 مرکزائی متعاملیت - فوائد

مرکزائی متعاملیت کسی تعامل گر کو خطرے کی حالت سے بچانے کی پیمائش کو کہا جاتا ہے۔ وقت کے ساتھ کسی تعامل گر میں نیوٹرانوں کی آبادی کتنی ہوگی،اس کی پیشین گوئی کی جاتی ہے۔

اگر ایک تعامل گر خطرے کی حالت میں ہے،یعنی اس میں پیدا شدہ نیوٹرانوں کی تعداد اس میں ضائع شدہ نیوٹرانوں کے مساوی ہو تو متعاملیت صفر ہوگی۔اگر متعاملیت مثبت ہوگی تو تعامل گر خطرے میں ہوگا اور اگر متعاملیت منفی ہو تو تعامل گر خطرے سے باہر ہوگا۔

16.15.7۔ مرکزائی توانائی کے خطرے

α، β اور γ شعاعیں رواں پیدا کرنے والی شعاعیں ہیں۔ یہ شعاعیں خلیوں میں موجود سالموں کی ساخت کو تبدیل کر دیتی ہیں۔،اور حسب معمول حیاتیاتی نظام کو برباد کر دیتے ہیں۔ انسان پر ان کے مضر شعاعوں کے اثرات درج ذیل پر منحصر ہیں۔

1۔ شعاعوں کے حاصل کرنے کی مقدار اور شرح

2۔ شعاعوں سے متاثر عضو۔ نقصان جسمانی طور پر یا موروثی ہوسکتا ہے۔

اشعاع تعریہ کی کو رونجن (R) نامی اکائی سے پیمائش کی جاتی ہے۔اشعاع کی وہ مقدار جو ایک گرام ہوا میں 1.6×10^{12} روانوں کی جوڑیاں پیدا کرے،ایک رونجن کہلاتی ہے۔

اشعاع کے حاصل کرنے کی محفوظ حد 250 ملی رونجن فی ہفتہ ہیں۔

اشعاعی تجربہ گاہوں میں برسرِ روزگار افراد کو درج ذیل اقدامات کرنے پڑیں گے۔

(i) تابکار اشیاء کو موٹی دیوار والے برتنوں میں رکھا جائے۔

(ii) خطرے والے علاقے میں کام کرتے وقت سیسہ کے کوٹ اور سیسہ کے دستانے استعمال کریں۔

(iii) ایک مائکرو فلم والا بیڈج ہمیشہ پہنے رہیں اور وقتاً فوقتاً اس کی جانچ کرتے رہیں کہ کیا وہ اشعاع کی حفاظتی حد کے اندر ہے یا نہیں۔

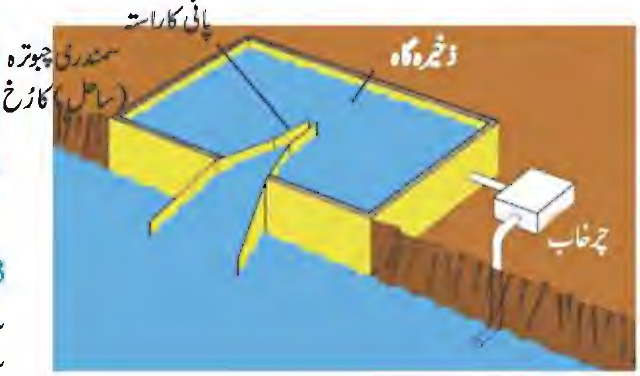
(iv) نیوکلیائی آلات کو ریموٹ کنٹرول نظام کے ذریعے استعمال کیا جائے۔

(v) نیوکلیائی آلودگی کو مکمل طور پر صاف کیا جائے۔

16.15.8۔ آج کے دور میں سائنس - سمندروں سے توانائی

1۔ مدوجزر کی توانائی (Tidal energy)

زمین کی گردش اور چاند کی قوتِ کشش کی وجہ سے سطح سمندر کا پانی اوپر نیچے ہونے لگتا ہے۔ اگر آپ ساحلی علاقے میں ہوں یا کبھی ساحل کی طرف جانے کا موقع ملے تو یہ مشاہدہ کیجیے کہ سمندر کی سطح میں صبح اور رات کے وقت کیا فرق پایا جاتا ہے؟

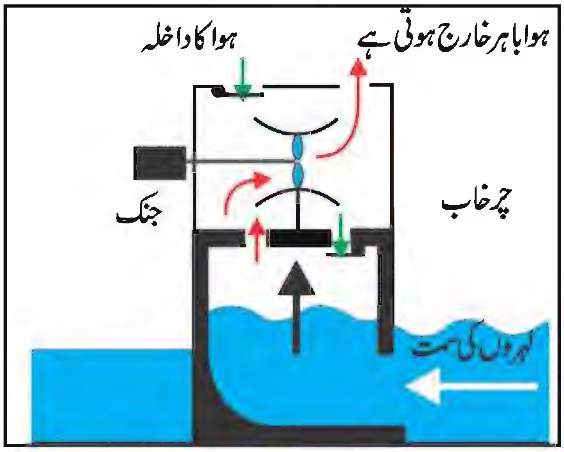


خاکہ 16.18

اس اثر کو ادنیٰ لہریں اور اعلیٰ لہریں کہا جاتا ہے۔ اور سمندر کی سطح کا یہ فرق مدوجزر کی توانائی پیدا کرتا ہے۔ ایک باندھ تعمیر کر کے اس میں سمندر کی طرف ایک باریک سوراخ بنا کر توانائی کو حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس سوراخ کے قریب ایک چرخاب رکھا جاتا ہے، جو مدوجزر کی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ خاکہ 16.18۔ اس طرح کے باندھ بہت کم مقامات ہی پر بنائے جاسکتے ہیں۔

2۔ لہروں کی توانائی

اسی طرح ساحل میں آنے والی لہروں میں موجود کثیر مقدار کی توانائی بالفعل کو بھی برقی رو حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ سمندر کی سطح پر چلنے والی تیز ہواؤں کی وجہ سے لہریں بنتی ہیں۔ لہروں سے توانائی اُسی وقت حاصل کی جاسکتی ہے، جب اُن کی طاقت بہت زیادہ ہو۔ یا لہریں اونچی ہوں۔ اس توانائی کو حاصل کرنے کے لئے کئی آلے بنائے گئے ہیں جن کی مدد سے چرخاب گھما کر برقی توانائی تیار کی جاتی ہے۔



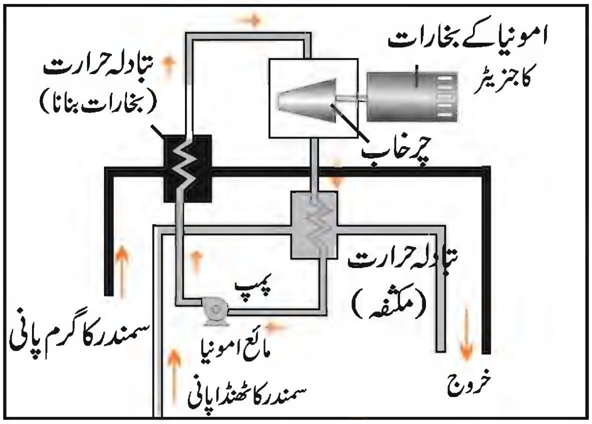
خاکہ 16.19۔ لہروں سے توانائی

3. بحری حرارتی توانائی (Ocean thermal energy)

سورج سے سمندر کی سطح کا پانی گرم ہوتا ہے۔ جب کہ اس کی اندرونی سطح ٹھنڈی ہوتی ہے۔ تپش کے اس فرق کو بحری حرارتی توانائی کو تبدیل کرنے والے آلوں میں توانائی حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر پانی کی سطح اور 2 کلو میٹر کی گہرائی تک کے پانی کی تپش کا فرق 293K (20°C) یا اس سے زیادہ ہو تو یہ آلے کام کر سکتے ہیں۔ پانی کی اس گرم سطح کو طیران پزیر مائع جیسے

امونیا کو جوش دینے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ پھر مائع کے بخارات کو جنک کے چرخابوں کو چلانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ سمندر کی گہرائی کے ٹھنڈے پانی کو اوپر پمپ کیا جاتا ہے اور تکثیف شدہ بخارات کو مائع میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

سمندر میں توانائی کی طاقت (مدوجزر توانائی، موجی توانائی اور بحری حرارتی توانائی) بالکل زیادہ ہے۔ مگر تجارتی استعمال کے لئے اعلیٰ کارکردگی مشکل ہے۔



خاکہ 16.20

محاسبہ

حصہ-A

1. 20 اوم مزاحمت والے تار سے 0.2A برقی رو گذارنے کے لئے .... توانائی بالقوہ کی ضرورت ہے۔
(100 وولٹ، 4 V، 0.01V، 40 وولٹ)

2. دو برقی بلب 1:2 کی نسبت میں مزاحمت رکھتے ہیں۔ اگر ان کو مسلسل جوڑ دیا جائے تو اس نسبت میں استعمال ہونے والی توانائی .... ہے۔ (1:2، 2:1، 4:1، 1:1)

3. کلو واٹ گھنٹہ .... کی اکائی ہے۔
(توانائی بالقوہ، برقی طاقت، برقی توانائی، بار)

4. مماثل حالات میں .... سطح، دوسری سطحوں کے مقابلہ میں زیادہ حرارت جذب کرتی ہے۔ (سفید، کھردری، کالی، پیلی)

5. قدرتی تابکار عنصر کا جوہری عدد .... ہے۔
(82 سے زیادہ، 82 سے کم، معلوم نہیں، کم سے کم 92)

حصہ-B

1. ذیل کے جملوں میں سے کونسا اوم کا کلیہ ظاہر نہیں کرتا لکھئے۔

a) برقی رو / تفاوت بالقوہ = مستقلہ

b) تفاوت بالقوہ / برقی رو = مستقلہ

c) برقی رو = مزاحمت × تفاوت بالقوہ

2. خالی جگہ بھرتی کیجئے۔

a) تفاوت بالقوہ : وولٹ میٹر
تو برقی رو : ....

b) پاور پلانٹ : توانائی کے روایتی ذرائع
تو شمسی توانائی : ....

3. نیچے توانائی کے بعض ذرائع کی فہرست دی گئی ہے۔ ان میں سے بعض غلط ہیں۔ غلط ذرائع کی فہرست بنائیے۔
(ہوائی توانائی، شمسی توانائی، آبی برقی طاقت، مرکزائی توانائی، مدوجذر توانائی، موجی توانائی، جیو حرارتی توانائی)

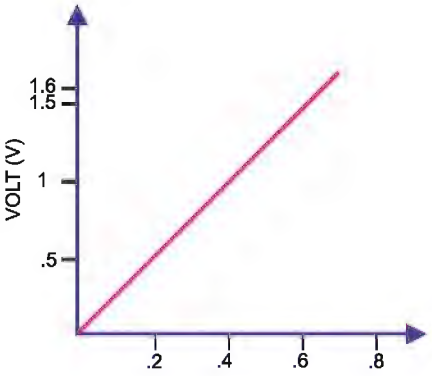
4. نیچے کے جملوں میں اگر غلطیاں ہوں تو ان کی اصلاح کیجئے۔

a) توانائی کا اچھا ذریعہ وہ ہے جو کمیت کے فی اکائی حجم میں ایک کم مقدار کا کام کرتا ہے۔

b) توانائی کا ایک ذریعہ ہم کام کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ بچا کر پھر استعمال کر سکتے ہیں۔

5. ایک ترتیب وار خاکہ جس میں دور کے مختلف اجزاء ظاہر کرنے کے لئے علامتیں استعمال کی جاتی ہیں ۔ جو دور کا خاکہ کہلاتا ہے ۔ اجزاء کا مطلب کیا ہے ؟

6. مندرجہ ذیل میں V اور I کے (قدروں) قیمتوں کے درمیان ترسیم بنائی کی گئی ہے۔ جب توانائی بالقوہ 0.8V اور 1.2V ہے۔ تو V/I نسبتوں کی قیمتیں کیا ہوسکتی ہیں۔



7. ہم جانتے ہیں کہ γ(A) شعاعیں مضر ہیں جو قدرتی تابکار اشیاء سے خارج ہوتی ہیں۔

a) ان تابکار اشیاء سے اور کونسی شعاعیں خارج ہوتی ہیں ؟

b) اوپر کے شعاعوں میں ہر ایک کے لئے استعمال ہونے والے مندرجہ ذیل جملوں کی جدول بندی کیجیے۔

وہ برمقناطیسی شعاعیں ہیں۔

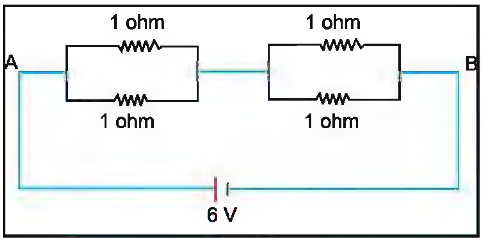
وہ اعلیٰ دخول پذیری طاقت رکھتے ہیں۔

وہ الکٹران ہیں۔ وہ نیوٹران رکھتے ہیں۔

8. مسلسل جوڑ رکھے والے کنجی اور 5 اوم، 10 اوم اور 15 اوم رکھنے والے مزاحم ، بیٹری کے در خانے جو ہر ایک 1.5V رکھتے ہوں۔ ان سب کے برقی دور کا دوری خاکہ بنایئے۔

9. فیوز تار .... بھرت سے بنا ہوا ہے۔ جو اعلیٰ مزاحمت اور .... رکھتا ہے۔

10. مندرجہ ذیل کے دور کا مشاہدہ کیجئے اور AB سے گذرنے والے مزاحم معلوم کیجیے۔



11. دیئے گئے صحیح لفظوں کو چن کر جدول کو مکمل کیجیے۔

(جست (zinc)، تانبا (copper) ، کاربن ، سیسہ (lead)، لیڈ آکسائیڈ، المونیم)

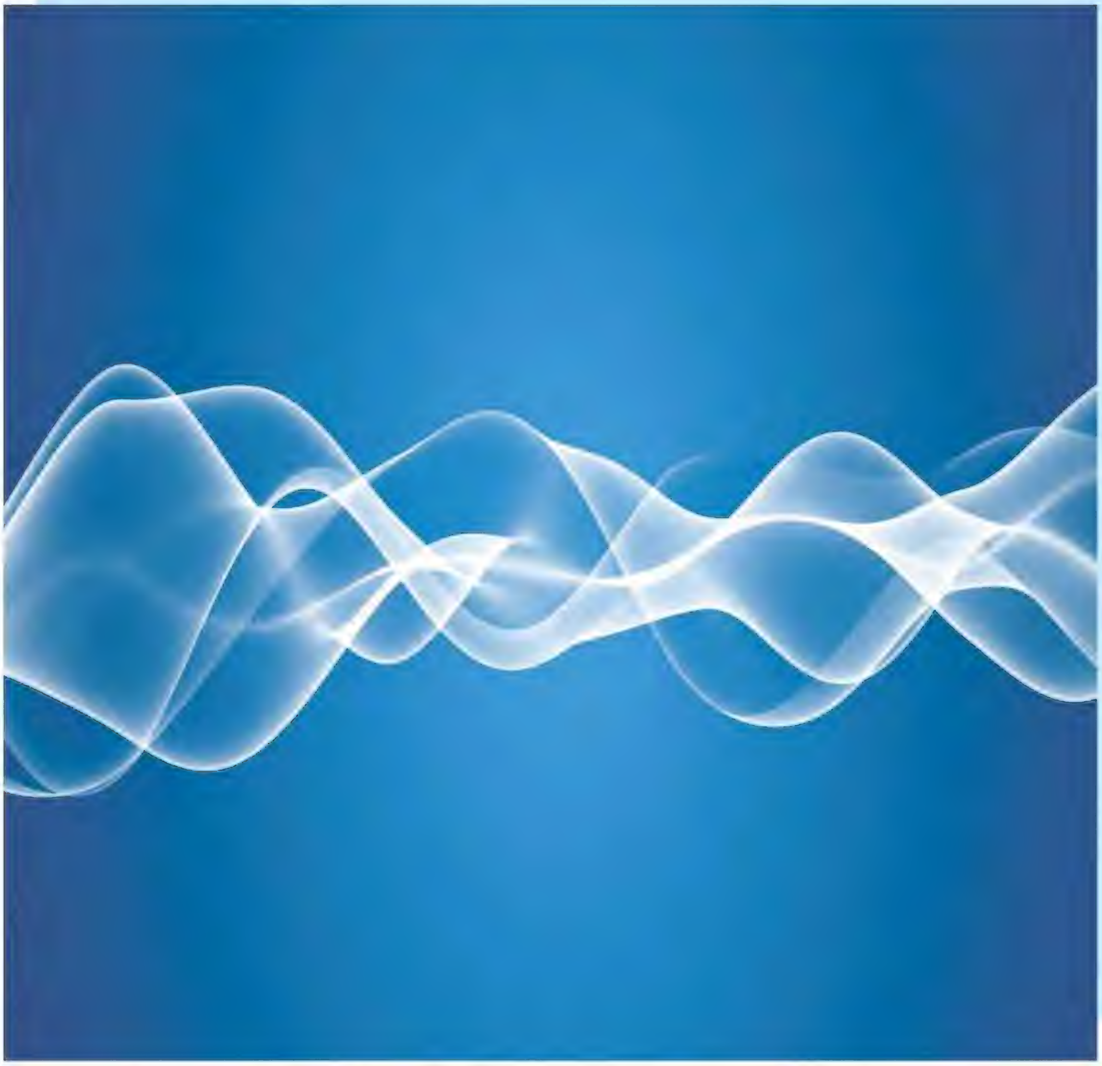
مثبت برقیرہ + ve electrode	ڈانیل خانہ	
منفی برقیرہ – ve electrode	لکلانشی خانہ	

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں : 1. Electricity and Magnetism, by D.C Tayal Himalayam publishing house.
2. Sources of energy, by C. walker, Modern curriculam press.

وب سائٹ : www.reprise.com, www.wikipedia.org

سبق 17



برقی رو کا مقناطیسی اثر اور روشنی

MAGNETIC EFFECT OF ELECTRIC CURRENT AND LIGHT

17۔ برقی رو کا مقناطیسی اثر اور روشنی

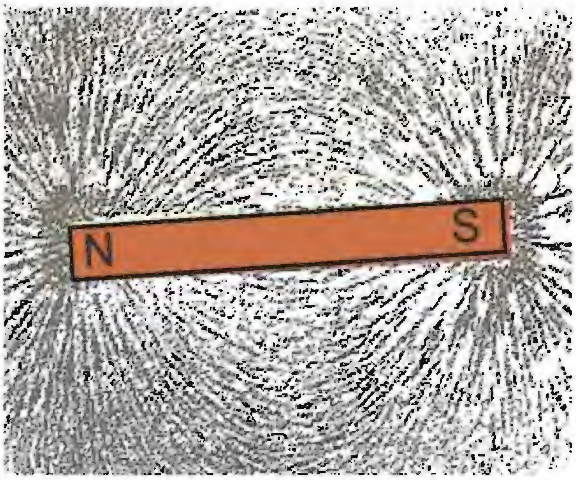
نام	:	اورسٹڈ
تاریخ پیدائش	:	14 آگسٹ 1777
پیدائش مقام	:	لانج لینڈ، ڈنمارک
تاریخ وفات	:	9 مارچ 1851
تحقیقات	:	برمقناطیسیت کا مطالعہ

17.1 مقناطیسی میدان اور مقناطیسی قوت کے خطوط
(Magnetic field and Magnetic lines of force)

ہم اس حقیقت سے بخوبی واقف ہیں کہ ایک قطب نما کی سوئی جب سلاخی مقناطیس کے قریب لائی جاتی ہے تو سوئی انحراف کرتی ہے۔ مقناطیس سوئی کیوں انحراف کرتی ہے ؟

کارادئی 17.1

- ایک ڈرائنگ بورڈ پر ایک سفید کاغذ کو چپکائیں۔
- اس کے درمیان میں ایک سلاخی مقناطیس رکھیں۔
- لوہے کے برادے کے اس کے اطراف مساوی طور پر چھڑکیں۔ (خاکہ 17.1)
- نمک چھڑکنے کا برتن بھی استعمال کرسکتے ہیں۔
- اب بورڈ کو ہلکی حرکت دیں (تھپتھپائیں)
- تم کیا مشاہدہ کرتے ہو ؟



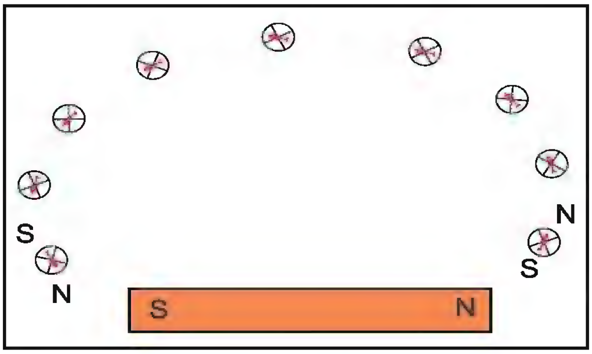
خاکہ 17.1

لوہے کے ذرات اوپر خاکہ 17.1 میں پائے گئے طریقے کے مطابق ترتیب پاتے ہیں۔ کیوں لوہے کے ذرات اس نمونے میں ترتیب پاتے ہیں ؟ یہ نمونہ کیا ظاہر کرتا ہے ؟ مقناطیس اپنے اطراف ایک اثر رکھتا ہے۔ چنانچہ لوہے کے ذرات ایک قوت کو محسوس کرتے ہیں۔ اس قوت کی وجہ سے لوہے کے ذرات مقناطیس کے اطراف ایک نمونہ میں ترتیب پاتے ہیں۔ مقناطیس کے اطراف کا وہ علاقہ جہاں تک مقناطیسی قوت کا اثر رکھتا ہے، **مقناطیسی میدان** کہلاتا ہے۔ وہ خطوط جن پر لوہے کے ذرات ایک نمونہ یا شکل اختیار کرتے ہیں، **مقناطیسی خطوط قوت** (Magnetic lines of force) کہلاتے ہیں۔

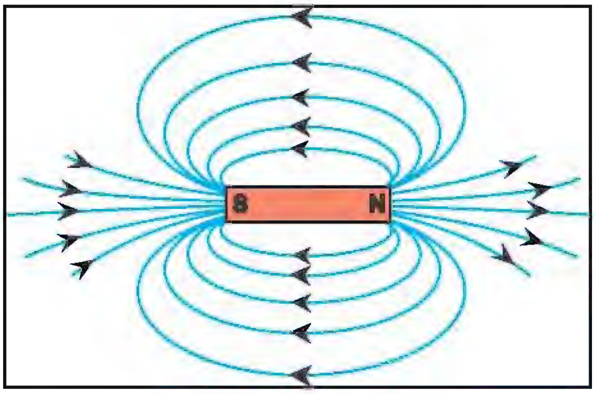
طبیعیات

کاروائی 17.2

- ایک قطب نما اور ایک سلاخی مقناطیس لیں۔
- ڈرائنگ بورڈ پر سفید کاغذ چپکا کر اس پر سلاخی مقناطیس رکھیں۔
- مقناطیس کے اطراف احاطہ (خاکہ) بنائیں۔
- قطب نما سوئی کو سلاخی مقناطیس کے شمالی قطب کے قریب لے جائیں۔ وہ کس طرح حرکت کرتی ہے؟ سوئی کا جنوبی قطب مقناطیس کے شمالی قطب کی طرف نمائندگی کرتا ہے قطب نما کا شمالی قطب بالراست شمالی قطب سے دور چلا جاتا ہے۔
- سوئی کے دونوں کناروں کی نشاندہی کریں۔
- سوئی کو نئے مقام پر اس طرح رکھیں کہ اس کا جنوب اس کے پہلے نشان کردہ شمال کو لگے۔
- اسی طرح مرحلہ درمرحلہ نشاندہی کرتے جائیں یہاں تک کہ قطب نما مقناطیس کے جنوب تک پہنچ جائے۔
- ان مقامات کے نقاط کو ملانے سے منحنی مقناطیسی قوت خطوط حاصل ہوں گے۔
- اس تجربے کو دہرا کر جتنے ہوسکیں، اتنے خطوط حاصل کریں۔ 17.2 میں دکھائے مطابق نمونہ حاصل ہوگا۔ یہ خطوط مقناطیس کے اطراف مقناطیسی میدان بناتے ہیں۔ انہیں مقناطیس میدان کے قوت کے خطوط (Magnetic field lines) کہتے ہیں۔
- مقناطیس سوئی کا انحراف جب تم ان خطوط پر حرکت ہوئے دیکھو گے تو سوئی کا انحراف قطبین پر زیادہ ہوتا ہے۔



خاکہ 17.2



خاکہ 17.3

مقناطیسی میدان وہ مقدار ہے جس میں قدر اور سمت دونوں پائے جاتے ہیں۔ مقناطیسی میدان وہ رخ ہے جس میں قطب نما کے اندر سوئی کا رخ شمالی قطب کی طرف ہوتا ہے۔ لہٰذا وہ موصل جس میں مقناطیسی میدان کے خطوط شمالی قطب سے شروع ہو کر جنوبی قطب میں ختم ہوتے ہیں جیسا کہ 17.3 کے نمونہ میں بتایا گیا ہے۔ مقناطیس کے اندر یہ خطوط جنوبی قطب سے شمال قطب پر ختم ہوتے ہیں۔ لہٰذا مقناطیس قوت کے خطوط ایک بند منحنی ہوتے ہیں۔

دو خطوط آپس میں ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے۔

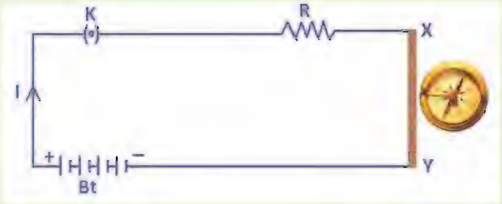
17.2 موصل سے گزرنے والی برقی رو کی وجہ سے مقناطیسی میدان

(Magnetic field due to current carrying conductor)

خاکہ 17.3 میں تم نے یہ دیکھا کہ کسی دھاتی موصل کے ذریعے برقی رو اپنے اطراف مقناطیسی میدان پیدا کرتی ہے۔

کاروائی 17.3

- ایک سیدھی موٹی تانبے کی تار لیں جس کو برقی دور کے دو نقطے X اور Y کے درمیان رکھیں جیسا کہ 17.4 کے خاکہ میں بتلایا گیا ہے۔ XY تار کو کاغذ کی سطح کے عمودی طور پر رکھیں۔
- تانبے کی تار کے قریب چھوٹا قطب نما رکھیں اور اس کی سوئی کا مشاہدہ کریں۔
- سوئچ آن کر کے دور میں برقی رو گزاریں۔
- قطب نما کی سوئی کا رخ اور اس کے انحراف کے رخ کا مشاہدہ غور سے کریں۔
- دور میں برقی خانوں کی سمت کو بدلیں جس کی وجہ سے تانبے کی تار میں برقی رو کا رخ بدلتا ہے۔
- سوئی کے انحراف میں تبدیلی (رُخ کی تبدیلی) کا مشاہدہ کریں۔



خاکہ 17.4

اگر برقی رو ایک ہی رخ میں بہتی ہے (X سے Y کی جانب) قطب نما کی سوئی شمال سے جنوب کی طرف حرکت کرے گی۔ اگر برقی رو مخالف رخ میں حرکت کرتی ہے (Y سے X کی جانب) تم یہ مشاہدہ کروگے کہ قطب نما کی سوئی مشرقی جانب حرکت کرے گی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ مقناطیسی میدان کا رُخ برقی رو کے بہاؤ کی رخ پر منحصر ہوتا ہے۔

17.2.1 سیدھے موصل میں گزرنے والی برقی رو کے باعث مقناطیسی میدان

(Magnetic field due to current carrying straight conductor)

کسی موصل سے گزرتی ہوئی برقی رو سے پیدا شدہ مقناطیسی میدان کا نمونہ کیا ظاہر کرتا ہے۔

کیا یہ نمونہ موصل کی شکل پر منحصر ہوتا ہے ؟

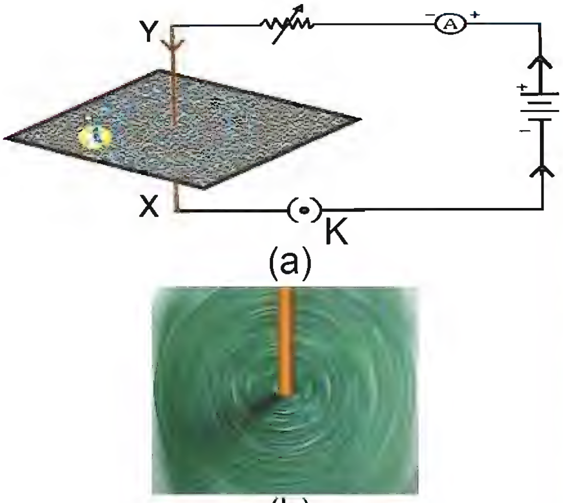
ایک کارروائی کی مدد سے ہم اس کی جانچ کریں گے۔

کارروائی 17.4

- 12 V کی ایک بیٹری، متغیر مزاحمت (rheostat) (روقرار) ایک امیٹر (0-5A) کنجی اور موٹی سیدھی مجوزی تار لیں۔
- ایک مستطیلی شکل کا کارڈ بورڈ لیں اور اسکے مرکز میں تار کو داخل کریں۔ غور کریں کہ کارڈ بورڈ اوپر یا نیچے کی جانب ابھر نہ جائے۔ (ہموار رہے)
- 17.5 کے خاکے میں بتائے گئے طریقہ سے تار کے دونوں سروں کو X اور Y نقطوں سے مسلسل ترتیب بیٹری، امیٹر اور سوئچ سے جوڑ دیں۔
- لوہے کے برادے کو مقناطیس کے اطراف مساوی طور پر چھڑکیں۔ (نمک دانی کے ذریعے بھی چھڑک سکتے ہو)
- روقرار کو ثابت مقام میں رکھ کر امیٹر میں برقی رو کے گزرنے کو نوٹ کریں۔
- کنجی کو بند کردیں تا کہ برقی رو کا بہاؤ تار کے ذریعہ ہو۔ تانبے کی تار کو X اور Y کے درمیان افقی طور پر رکھا جائے۔

طبیعیات

* آہستہ آہستہ کارڈ بورڈ کو تھپتھپائیں لوہے کے ذرات کے نمونے کا مشاہدہ کریں۔تم دیکھو گے کہ لوہے کے ذرات خود کو تار کے اطراف ہم مرکز دائروں میں ترتیب دے لیتے ہیں جیسا کہ (b) 17.5 میں دکھایا گیا ہے۔
* ہم مرکز دائرے کیا ظاہر کرتے ہیں ؟ یہ مقناطیسی میدان کو ظاہر کرتے ہیں۔
* مقناطیسی میدان کا رخ کس طرح معلوم کروگے ؟ قطب نما کو ان دائروں پر(P فرض کریں) رکھیں اور سوئی کے انحراف مدد سے اس کے رُخ کو پہچانیں۔نقطہ P پر سیدھی تار سے گزرنے والی برقی رو سے مقناطیسی خطوط کے میدان رخ کو قطب نمائی سوئی کی مدد سے معلوم کرو۔ کسی سیدھے موصل کے کسی ایک نقطہ P سے گزرنے والی برقی رو کی وجہ سے پیدا شدہ خطوط کا رُخ ، قطب نما کی سوئی سے معلوم کیا جاسکتا ہے
* اگر تار سے مخالف سمت میں برقی رو گزاری جائے تو کیا مقناطیسی میدان کے خطوط کا رخ مخالف ہوگا؟ جانچئے !



خاکہ 17.5

ایک تار کے کسی نقطہ میں بہنے والی روکو تبدیل کیا جائے تو سوئی کے انصراف میں کیا تبدیلی آئے گی؟ یہ دیکھیں گے کہ سوئی مخالف سمت میں انصراف پائے گی۔ حقیقت میں اگر برقی رو کو بڑھایا جائے تو مقناطیسی میدان کی حدت اور انصراف بھی بڑھے گا۔ اس سے یہ معلوم ہوا کہ برقی رو کے اضافہ کے ساتھ کسی دئے گئے نقطہ پر پیدا شدہ مقناطیسی میدان کی حدت میں بھی اضافہ ہوگا۔

اگر قطب نما کو تانبے کی تار سے دور ہٹا دیا جائے اور برقی رو کو یوں ہی بہنے دیں تو کیا ہوگا؟ اس کا مشاہدہ کرنے کے لئے قطب نما کو موصل سے دور کسی ایک نقطہ پر رکھا جائے۔ ہم دیکھتے ہیں کہ انصراف کم ہوجاتا ہے۔ لہٰذا فاصلہ کے بڑھنے سے کسی دئے گئے موصل میں پیدا شدہ مقناطیسی میدان کی حدت میں کمی واقع ہوتی ہے۔ خاکہ 17.5(b) سے یہ بھی غور کیا جاسکتا ہے کہ مقناطیسی خطوط کے ہم مرکزی دائرے فاصلہ کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ (ان کا نصف قطر بھی بڑھتا جاتا ہے) دائروں کی جسامت بڑھتی جاتی ہے۔

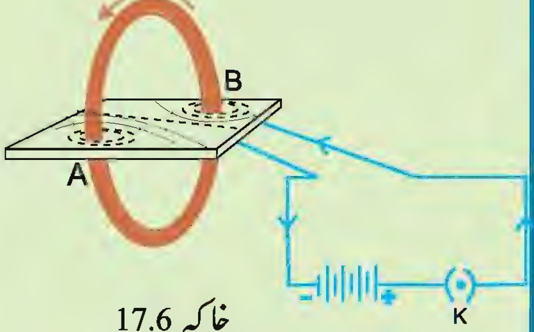
17.2.2 دائری لچھے سے گزرنے والی برقی رو کی وجہ مقناطیسی سے میدان (Magnetic field due to current carrying circular loop)

ہم اب تک سیدھی تاروں میں برقی رو سے بننے والے مقناطیسی میدان کا مشاہدہ دیکھ چکے ہیں۔اگر یہ سیدھی تار کو موڑ دیا جائے تو وہ ایک دائری شکل بن جاتی ہے اور اس سے بھی برقی رو گزاری جاسکتی ہے۔مقناطیسی میدان کے خطوط یہاں پر کس طرح دکھائی دیں گے؟

ہمیں معلوم ہے کہ سیدھے تار سے گزرنے والی برقی رو سے پیدا شدہ مقناطیسی میدان، اسکے فاصلے کے معکوس تناسب میں ہوتی ہے۔

کاروائی 17.5

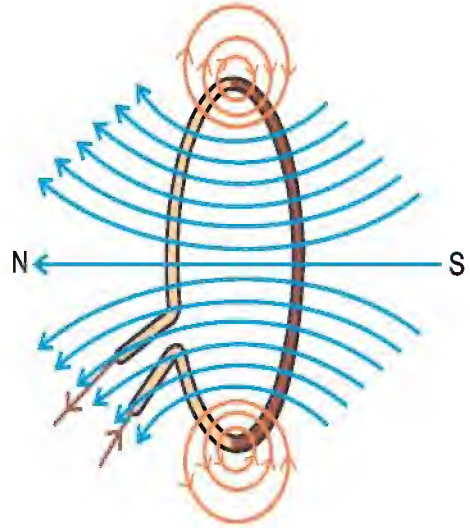
- ایک مستطیلی کارڈ بورڈ لیں جس میں دو سوراخ ہوں۔ ایک دائری لچھا لیں جس میں زیادہ تعداد میں گردشیں پائی جاتی ہوں۔ اس کو کارڈ بورڈ سے عمودی طور پر رکھیں ۔
- لچھے کے سروں کو بیٹری، سوئچ اور روقرار کی مدد سے سلسلہ وار ترتیب میں جوڑیں جیسا کہ خاکہ 17.6 میں بتایا گیا ہے۔
- بورڈ کی سطح پر لوہے کے برادے کو ہموار پھیلائیں۔
- سوئچ آن کریں۔
- کارڈ بورڈ کو چند مرتبہ آہستہ سے تھپتھپائیں۔ غور کریں کہ لوہے کا برادہ کس نمونہ میں ترتیب پاتا ہے۔



خاکہ 17.6

اسی طرح ایک دائری لچھے میں برقی روگزارے جانے سے پیدا شدہ مقناطیسی میدان کے ہم مرکز دائرے، فاصلے کے ساتھ ساتھ بڑھتے چلے جاتے ہیں۔ (تار سے دور جانے پر دائرے بڑے ہوتے جاتے ہیں) خاکہ 17.7

جب ہم لچھے کے قریب مرکز کی طرف آتے ہیں تو بڑے دائرے کے قوس سیدھی لکیروں کی طرح دکھائی دیتی ہیں۔ تار کا ہر نقطہ جو برقی رولے جاتا ہے، وہ مقناطیسی میدان دیتا ہے اور یہ مرکز کی طرف خط مستقیم کی طرح دکھائی دیتا ہے۔



خاکہ 17.7

ہم جانتے ہیں کہ کسی موصل کے ایک نقطہ کے ذریعہ گزاری گئی برقی رو سے پیدا شدہ مقناطیسی میدان، اس برقی رو کی طاقت پر منحصر ہے۔ چنانچہ اگر کسی لچھے میں n چکر (گردشیں) پائی جاتی ہوں تو اس سے پیدا شدہ مقناطیسی میدان n مرتبہ زیادہ ہوگا۔ یہ اس لئے کہ ہر چکر میں بہنے والی برقی رو کی سمت ایک ہی ہے اور اس کی وجہ سے پیدا شدہ مقناطیسی میدان جمع ہوتا جاتا ہے۔

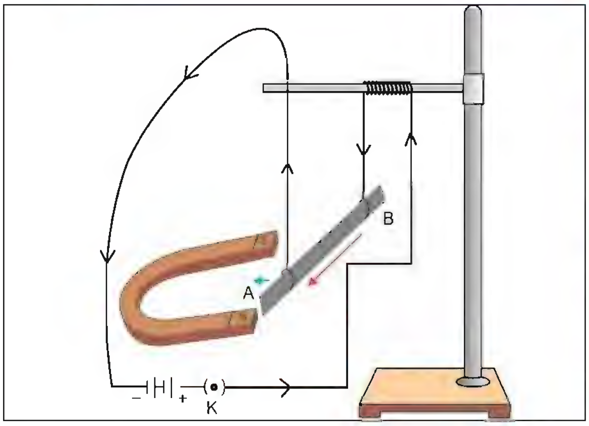
17.3 مقناطیسی میدان میں برقی رو لے جانے والے موصل پر اثر کرنے والی قوت

(Force on a current carrying conductor in a Magnetic field)

ہم جانتے ہیں کہ کسی موصل سے گزرنے والی برقی رو، مقناطیسی میدان پیدا کرتی ہے۔ اس طرح سے پیدا شدہ میدان کی حدود میں ایک مقناطیس رکھنے پر ایک قوت پیدا کرتا ہے۔ فرانسیسی سائنسدان Andre Marie Ampere نے مشاہدہ کیا ہے کہ برقی رولے جانے والے موصل کے قریب رکھا گیا ایک مقناطیس اس موصل کے مساوی اور مخالف سمت میں قوت کو ظاہر کرے گا۔ برقی رولے جانے والی موصل کے باعث حاصل ہونے والی قوت کو درج ذیل کارروائی کی مدد سے سمجھایا گیا ہے۔

کارروائی 17.6

- 5 سم لمبی ایک چھوٹی الومینیم کی سلاخ AB لیں۔ دو تاروں کے ذریعے ایک اسٹانڈ میں اسے لٹکائیں جیسا کہ شکل 17.8 میں دکھایا گیا ہے۔
- ایک گھڑ نعل مقناطیس کو سلاخ کے قریب اس طرح رکھیں کہ اس کے دونوں قطبین کے درمیان سلاخ پائی جائے۔ اور مقناطیسی میدان کا رُخ اوپری جانب رکھیں۔ اس کے لئے مقناطیس کا شمالی قطب عمودی طور پر سلاخ سے نیچے کی جانب اور جنوبی قطب عمودی طور پر سلاخ کی اوپری جانب رکھیں۔
- الومینیم کی سلاخ کو ایک بیٹری، سوئچ اور روقرار کے ساتھ سلسلہ وار ترتیب میں جوڑیں۔
- اب الومینیم کی سلاخ میں B سے A کی طرف برقی رو گزاریں۔
- تم کیا مشاہدہ کرتے ہو؟ یہ مشاہدہ کیا جاتا ہے کہ سلاخ بائیں جانب حرکت کرتی ہے۔ اور اپنے مقام سے ہٹ جاتی ہے۔
- برقی رو کی سمت کو تبدیل کریں۔ اور سلاخ کا مشاہدہ کریں۔ اب سلاخ دائیں جانب حرکت کرنے لگتی ہے۔
- سلاخ نے کیوں اپنی جگہ بدلی؟



خاکہ 17.8

اوپر کی کارروائی میں سلاخ کا ہٹنا (جگہ کا بدلنا) یہ ظاہر کرتا ہے کہ الومینیم کی سلاخ میں گزرنے والی برقی رو نے مقناطیسی میدان کے زیر اثر سلاخ میں ایک قوت پیدا کی۔ یہ بھی دیکھا گیا کہ جب برقی رو کی سمت کو اُلٹایا جاتا ہے تو حرکت میں بھی تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اب مقناطیس کے قطبین کی سمت بدلا کر تجربہ کو دہراؤ۔ اس بار بھی مشاہدہ کیا گیا کہ مقناطیسی میدان کی تبدیلی بھی سلاخ کی سمت میں تبدیلی لاتی ہے۔ تجربہ سے یہ بات بھی معلوم ہوتی ہے کہ اگر برقی رو اور مقناطیسی میدان ایک دوسرے سے زاویہ قائمہ پر ہوں تو سلاخ کا ہٹاؤ بھی زیادہ ہوتا ہے۔

17.3.1۔ فلمنگ کے بائیں ہاتھ کا کلیہ

ہم نے دیکھا کہ برقی رو کی سمت اور مقناطیسی میدان ایک دوسرے سے زاویہ قائمہ پر ہوں تو قوت بھی ان سے زاویہ قائمہ پر ہوگی۔ ان تینوں سمتوں کو ایک سادہ اصول، فلمنگ کے بائیں ہاتھ کے کلیہ سے (خاکہ 17.9) سے اظہار کیا جاسکتا ہے۔

خاکہ 17.9

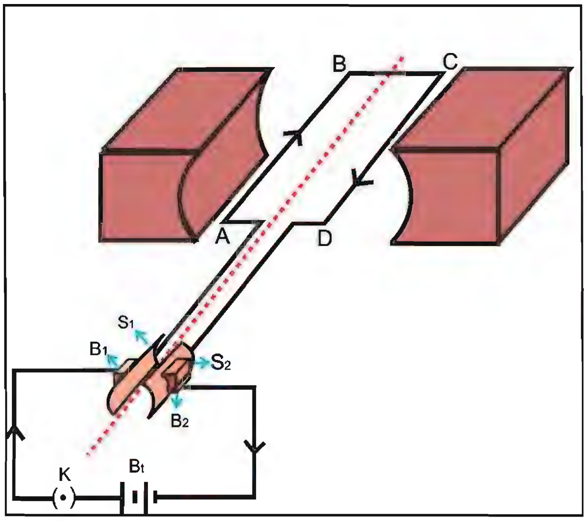
اپنے بائیں ہاتھ کے انگوٹھے، شہادت کی انگلی اور درمیانی انگلی کو اس قدر پھیلاؤ کہ وہ ایک دوسرے سے زاویہ قائمہ پر ہوں۔

اگر شہادت کی انگلی مقناطیسی میدان کو، درمیانی انگلی برقی رو کی سمت کو ظاہر کرتی ہے تو انگوٹھا موصل کی حرکت کو ظاہر کرے گا۔

17.4۔ برقی موٹر (Electric motor)

برقی موٹر ایک گھومنے والا آلہ ہے، جو برقی توانائی کو حیلی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ کیا تم جانتے ہو کہ ایک برقی موٹر کس طرح کام کرتا ہے؟

ایک برقی موٹر میں مجوز تانبے کی تار سے بنا ایک مستطیلی لچھا ABCD پایا جاتا ہے۔ اس لچھے کو مقناطیسی میدان کے قطبین کے درمیان میں اس طرح رکھا جاتا ہے کہ لچھے کے بازو AB اور CD مقناطیسی میدان کے عمود میں رہیں۔ لچھے کے سروں کو دو نیم دائری حلقے S1 اور S2 سے جوڑا جاتا ہے۔ ان نیم دائروں کو مجوز کر کے ایک ناظر سے محور سے جوڑا جاتا ہے۔ S1 اور S2 کی بیرونی ترسیلی سطحیں دو ساکن برش B1 اور B2 سے جڑے ہوتے ہیں۔



خاکہ (A) 17.9

بیٹری سے برقی رو B1 میں داخل ہو کر B2 سے دوبارہ بیٹری کو واپس ہو جاتی ہے۔ غور کریں کہ بازو AB میں برقی رو A سے B کی سمت میں گزرتی ہے۔ بازو CD میں برقی رو C سے D کی سمت میں گزرتی ہے۔ یعنی AB سے مخالف سمت میں گزرتی ہے۔ فلمنگ کے بائیں ہاتھ کے کلیہ کے تحت کسی موصل سے گزرنے والی برقی رو جسے مقناطیسی میدان میں عمودی طور پر رکھا گیا ہو، اس میں سے قوت پیدا ہوتی ہے۔ ہم دیکھتے ہیں کہ بازو AB کی اثر کردہ قوت CD کی طرف ڈھکیلتی ہے۔ جس کی وجہ سے CD اوپر کی طرف دھکیلا جاتا ہے۔ لہٰذا لچھا، محور کے ساتھ اوپر حرکت کرتا ہے، غیر ساعت وار حرکت کرتا ہے۔ نصف گردش کی وجہ سے S2 برش B2 سے مس کرتا ہے اور S1 برش B1 سے مس کرتا ہے۔ چنانچہ برقی رو کی سمت الٹ جاتی ہے اور برقی رو DCBA کی سمت میں بہنے لگتی ہے۔ وہ آلہ جو برقی رو کی سمت کو تبدیل کرتا ہے ، رَو بدل (کمیوٹیٹر) (Commutator) کہلاتا ہے۔ برقی رو کے سمت کی تبدیلی قوت کی سمت کو بھی تبدیل کرتی ہے۔ لہٰذا جو بازو نچلی جانب تھا (AB) اب اوپر کی جانب حرکت کرنے لگتا ہے اور CD نیچے کی جانب چلا جاتا ہے۔ چنانچہ محور اُسی سمت میں مزید نصف حرکت کرتا ہے۔ ہر مرتبہ برقی رو کی سمت کو تبدیل کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے مکمل گردش عمل میں آتی ہے اور ناظر (محور) حرکت کرنے لگتا ہے۔

تجارتی برقی موٹر میں (i) مستقل مقناطیس کی بجائے ایک برقی مقناطیس پایا جاتا ہے۔ (ii) برقی رو لے جانے والے لچھے میں زیادہ چکر ہوتے ہیں (iii) نرم لوہے کا قالب ہوتا ہے جس پر لچھے لپیٹے ہوتے ہیں۔ اسے ناظر (Armature) کہتے ہیں۔ یہ موٹر کی قوت میں اضافہ پیدا کرتا ہے۔

طبیعیات

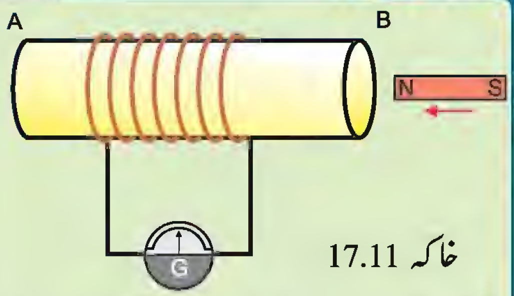
17.5۔ برق مقناطیسی امالہ
(Electromagnetic Induction)

1831ء میں فیراڈے نے یہ دریافت کیا کہ کسی دور سے وابستہ مقناطیسی میدان (نفاذ) میں تبدیل ہوتی ہے تو دور میں ایک محرکہ برق پیدا ہوتی ہے اس نے یہ بات ثابت کر دیا کہ کسی موصل میں محرکہ برق (emf) لچھے اور مقناطیسی میدان کی اضافی حرکت کی وجہ سے بھی پیدا ہوتی ہے اس طریقہ سے جو محرکہ برق پیدا ہوتی ہے وہ امالی محرکہ برق کہلاتی ہے ۔ اسے برقی امالیت (Electromagnetic Induction) بھی کہتے ہیں برقی امالیت کی بنا پر موصل میں برقی رو چلتی ہے۔لہٰذا اسطرح کے برقی رو کو امالی برقی رو کہتے ہیں فیراڈے نے یہ ثابت کر دکھایا کہ مقناطیس کے استعمال سے کس طرح برقی رو تیار کی جاسکتی ہے۔

17.5.1 فیراڈے کے تجربے
(Faraday's Experiments)

ہم جانتے ہیں کہ جب کسی برقی رو لے جانے والے موصل کو مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے تو وہ ایک قوت حاصل کرتا ہے۔ یہی قوت موصل کے حرکت کا باعث بنتی ہے۔ اب ایک ایسی صورت حال پر غور کریں جس میں ایک ثابت موصل کسی مقناطیسی میدان کے اندر حرکت کر رہا ہے تو کیا ہوگا؟ اس اثر کا مشاہدہ کرنے کے لئے آیئے ایک کارروائی انجام دیں۔

کارروائی 17.7



خاکہ 17.11

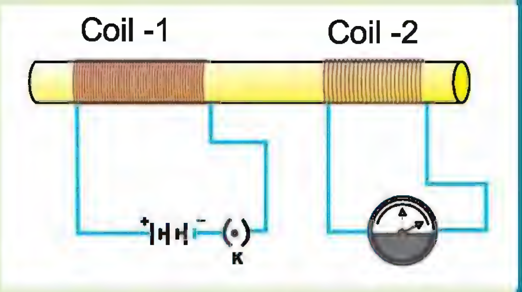
- ایک لچھا AB لیں جس میں زیادہ تعداد میں تار کے چکر لپیٹے ہوں۔
- لچھے کے سروں کو ایک رو پیا (Galvanometer) سے جوڑیں جیسا کہ خاکہ 17.11 میں دکھایا گیا ہے۔
- ایک طاقتور سلاخی مقناطیس لیں۔ لچھے کے B سرے کی طرف شمالی قطب کو حرکت دیں۔ کیا تم نے (G) گیلونا میٹر کی نگارشات میں کوئی تبدیلی دیکھی ہے ؟
- رو پیا کی سوئی کچھ لمحہ کے لئے حرکت کرتی ہے۔ فرض کریں دائیں جانب۔ یہ لچھا AB میں برقی رو کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔ جیسے ہی حرکت روک دی جاتی ہے، سوئی صفر پر رُک جاتی ہے۔
- اب مقناطیس کو شمالی قطب سے دور لے جائیں۔ رو پیا کی سوئی مخالف سمت میں منصرف ہوگی۔ جس سے یہ معلوم ہوا کہ پہلے کی بہ نسبت برقی رو مخالف سمت میں ہے۔
- مقناطیس کے شمالی قطب کو لچھے کے B سرے کے قریب رکھئے۔ مقناطیس کو ساکن حالت میں رکھئے۔ ہم دیکھتے ہیں کہ گیلوانو میٹر کی سوئی دائیں جانب منصرف ہوتی ہے جب لچھے کو مقناطیس کی شمالی سمت میں حرکت دیا جاتا ہے۔ اسی طرح جب لچھے کو دور کیا جاتا ہے تو سوئی بائیں جانب منصرف کرتی ہے۔
- جب مقناطیس اور لچھے کو ساکن رکھا جاتا ہے تو مقناطیسی سوئی صفر پر رک جاتی ہے۔ اس کارروائی سے تم نے کیا نتیجہ اخذ کیا ؟

تم یہ بھی دیکھ سکتے ہو کہ جب مقناطیس کے جنوبی قطب کو لچھے کے B سرے کی طرف لے جایا جاتا ہے تو گیلوانومیٹر کی سوئی کی سمت میں بھی تبدیلی آتی ہے۔ جب لچھا اور مقناطیس دونوں ساکن ہوں تو گیلوانومیٹر میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوگی۔ لہٰذا یہ بات واضح ہوئی کہ کسی لچھے میں مقناطیس کی حرکت ایک برقی محرکہ قوت پیدا کرتی ہے جو کسی دَور میں امالی برقی رو پیدا کرتی ہے۔

اب ایک ایسی کارروائی کریں جس میں مقناطیس کی حرکت کی بجائے ایک برقی رو لے جانے والے لچھے کو استعمال کریں جس میں برقی رو کو تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

کارروائی 17.8

- دو مختلف لچھے لیں جس میں زیادہ تعداد میں تار کے چکر گردش کئے گئے ہوں۔ (فرض کریں 50 اور 100 گردشیں)۔ ان کو ایک غیر موصل کے استوانہ میں داخل کریں جیسا کہ خاکہ 17.12 میں دکھایا گیا ہے۔
- لچھا -1 جس میں زیادہ چکر لگائے گئے ہوں، اسے ایک بیٹری، سوئچ کے ذریعہ برقی دور میں سلسلہ وار ترتیب میں جوڑیں۔ لچھا -2 کو ایک گیلوانومیٹر سے جوڑیں۔
- سوئچ آن کریں۔ گیلوانومیٹر کا مشاہدہ کریں۔ کیا سوئی میں حرکت واقع ہوتی ہے؟ تم یہ مشاہدہ کروگے کہ گیلوانومیٹر کی سوئی فوراً ایک طرف انصراف پائے گی اور لمحہ بھر میں صفر پر آ رُکے گی۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ لچھا -2 میں لمحہ بھر کے لئے برقی رو بہتی ہے۔
- سوئچ آف کر دیں۔ تم دیکھو گے کہ سوئی مخالف سمت میں حرکت کرتی ہے۔ اس کا یہ مطلب ہے کہ لچھے 2 میں برقی رو مخالف سمت میں بہتی ہے۔



خاکہ 17.12

اس کارروائی سے ہم نے مشاہدہ کیا کہ جیسے ہی لچھا-1 میں قیمت ایک متعین یا صفر ہوتی ہے، تو لچھا-2 میں گیلوانومیٹر انصراف نہیں پاتا۔ ان مشاہدوں سے ہم اس نتیجہ پر پہنچتے ہیں کہ جب بھی لچھا -1 سے برقی رو گزاری جاتی ہے تو لچھے -2 میں امالی برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ لچھا -1 کو ابتدائی لچھا اور لچھا -2 کو ثانوی لچھا کہا جاتا ہے۔ جب پہلے لچھے میں برقی رو تبدیل ہوتی ہے تو دوسرے لچھے کے مقناطیسی خطوط بھی تبدیل ہوتے ہیں۔ لہٰذا مقناطیسی خطوط کی تبدیلی برقی محرکہ رو پیدا کرتی ہے۔

امالی برقی رو کو فلمنگ کے دائیں ہاتھ کے کلیہ کی مدد سے معلوم کیا جاتا ہے۔

اپنے دائیں ہاتھ کے انگوٹھے، شہادت کی انگلی اور درمیانی انگلی کو اس قدر پھیلاؤ کہ وہ ایک دوسرے سے زاویہ قائمہ پر ہوں۔ اگر شہادت کی انگلی مقناطیسی میدان اور انگوٹھا موصل کی حرکت کو ظاہر کرتا ہے تو، درمیانی انگلی امالی برقی رو کو ظاہر کرتی ہے۔

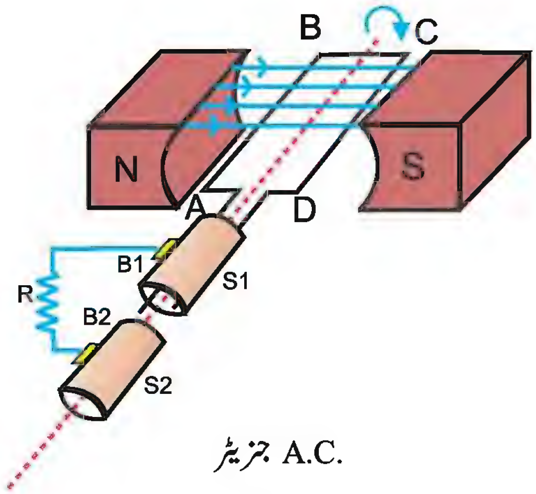
17.6 برقی جنک (Electric Generator)

برق مقناطیسی امالہ کے اثر کو استعمال کر کے گھروں اور صنعت گاہوں میں کثیر مقدار میں برقی قوت تیار کی جاتی ہے۔ ایک برقی جنک میں میکانیکی توانائی کو استعمال کر کے مقناطیسی میدان میں موصل کی گردش سے بجلی تیار کی جاتی ہے۔

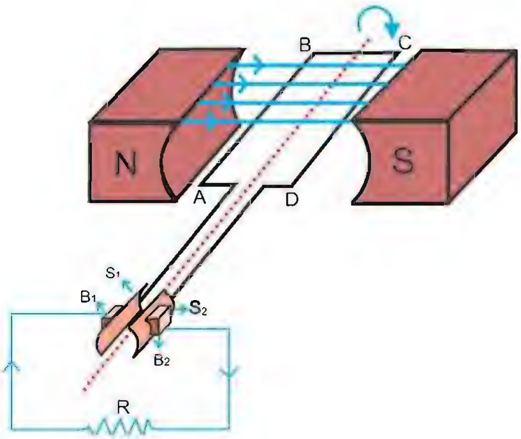
ایک برقی جنک میں مستطیلی لچھا ABCD ہوتا ہے جسے مستقل مقناطیس کے دو قطبوں کے درمیان رکھا جاتا ہے۔ جیسا کہ خاکہ 17.13 میں دکھایا گیا ہے۔ لچھے کے دونوں سرے S1 اور S2 نامی دو حلقوں سے جڑے ہوتے ہیں۔ حلقوں کا اندرونی حصہ مجوز ہوتا ہے۔ دو ایصالی ساکن برشوں B1 اور B2 کو حلقوں سے مس کرنے دیا جاتا ہے۔ S1 اور S2 حلقے اندرونی طور پر ایک محور سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس محور کو میکانیکی طور پر مقناطیسی میدان میں گھمایا جاتا ہے۔ برش کے باہر کے سرے بیرونی دور سے جڑے ہوتے ہیں۔

دو حلقوں سے جڑے ہوئے محور کو اس طرح گھمایا جاتا ہے کہ AB اوپری جانب ہو، تو مستقل مقناطیس کے ذریعہ پیدا شدہ مقناطیسی میدان CD کو نیچے کی جانب حرکت دیتا ہے۔ فرض کریں کہ لچھا ABCD ساعت وار حرکت میں ہے تو فلمنگ کے دائیں ہاتھ کے کلیہ کے تحت AB اور CD کے درمیان امالی برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ لہٰذا ABCD کے درمیان برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ جب لچھے میں تاروں کے چکر زیادہ ہوتے ہیں تو زیادہ مقدار میں برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ اس کا مطلب B2 سے B1 میں بیرونی برقی رو بہنے لگتی ہے۔

آدھی گردش کے بعد بازو CD اوپری طرف حرکت کرنے لگتا ہے اور AB نیچے کی طرف حرکت کرتا ہے۔ جس کے نتیجے میں دونوں بازوؤں میں امالی برقی رو DCBA کی سمت میں بہنے لگتی ہے۔ لہٰذا گردش کے دوران ہر بازو میں قطبیت پائی جاتی ہے۔ اس طرح کی برقی رو جو مساوی وقفوں ساتھ سمت کو بدلتی ہے، متبادل برقی رو (AC) کہلاتی ہے۔ اس آلہ کو AC جنریٹر (متبادل برقی رو کا جنک) کہا جاتا ہے۔



A.C. جنریٹر
(a)



D.C. جنریٹر
(b)
خاکہ 17.13

راست برقی رو (Direct current - D.C.) حاصل کرنے کے لئے نیم دائری حلقے اور رَوبدل(Commutator) خاکہ 17.13 b کی طرح ترتیب دیے گئے ہیں۔صرف ایک برش ہی ہروقت بازوؤں سے جڑا رہے گا، جس کے نتیجے میں یک طرفہ برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ لہٰذا اس قسم کے جنریٹر کو D.C. جنریٹر کہتے ہیں۔

DC کی بہ نسبت AC کا فائدہ یہ ہے کہ اسے زیادہ نقصان کے بغیر دور دراز کے مقامات تک ترسیل کیا جاسکتا ہے۔

17.7۔ روشنی (Light)

اس دنیا میں ہم اپنے اطراف کئی چیزیں دیکھتے ہیں۔ مگر ہم کسی اندھیرے کمرے میں کچھ بھی دیکھ نہیں سکتے۔ کمرے کو روشن کرنے پر وہاں کی ہر چیز دکھائی دیتی ہے۔ وہ کونسی چیز ہے جس کی وجہ سے ہم دیکھ سکتے ہیں؟ دن کے وقت میں سورج کی روشنی کی مدد سے ہم اشیاء کو دیکھ سکتے ہیں۔ اشیاء اپنے اوپر پڑنے والی روشنی کو منعکس کرتے ہیں۔ اس منعکس روشنی کو اگر ہم اپنی آنکھوں سے حاصل کرتی ہیں تو وہ شئے ہمیں دکھائی دیتی ہے۔

روشنی کے ساتھ کئی عام مظہر جڑے ہوئے ہیں۔اس سبق میں ہم خطِ مستقیم میں روشنی کے انعکاس اور انعطاف کے بارے میں جانکاری حاصل کریں گے۔

روشنی کا انعکاس (Reflection of light)

آئینہ جس کی سطح بہت ہی نفیس ہوتی ہے، یہ اپنے اوپر گرنے والی اکثر روشنی کے حصے کو منعکس کرتی ہے۔ تم اس سے پہلے روشنی کے انعکاس کے کلیے پڑھ چکے ہو۔ آیئے اس کا اعادہ کریں۔

(i) زاویہ وقوع اور زاویہ انعکاس دونوں برابر ہوتے ہیں۔

(ii) زاویہ وقوع، زاویہ انعطاف اور آئینہ کا عمود ایک ہی سطح پر واقع ہوتے ہیں۔

تمام انعکاسی سطحیں ان کلیوں کے تابع ہوتی ہیں۔ یہاں تک کہ کروی سطحیں بھی۔

کروی آئینہ

کارروائی 17.9

- ایک نیا مکمل نصف دائری چمچہ لیں۔اس کی منحنی سطح پر اپنا چہرہ دیکھنے کی کوشش کیجئے۔
- کیا تمہیں خیال حاصل ہوتا ہے؟ خیال چھوٹا دکھائی دیتا ہے یا بڑا؟
- چمچہ کو اپنے چہرے سے دور ہٹاتے جائیے۔ اب خیال کا مشاہدہ کیجئے۔ خیال میں کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے؟
- چمچہ کے اندرونی جانب اسی طرح دیکھنے کی کوشش کیجئے۔ اب خیال میں کیا فرق نظر آتا ہے؟
- دونوں سطحوں پر بننے والے خیالات کا موازنہ کیجئے۔

چمچے کی کروی سطح کو ایک کروی آئینہ فرض کریں۔ عام طور پر استعمال کئے جانے والے منحنی آئینے، کروی آئینے ہیں۔ کروی آئینہ کی انعکاسی سطح اندرونی جانب منحنی ہوسکتی ہے یا بیرونی جانب۔ ایک کروی آئینہ جس کی انعکاسی سطح اندرونی جانب منحنی ہوتو وہ مقعر آئینہ کہلائے گا۔ایک کروی آئینہ جس کی انعکاسی سطح بیرونی جانب منحنی ہوتو وہ محدب آئینہ کہلائے گا۔ ان آئینوں کے خاکہ کا اظہار خاکہ 17.14 سے کیا گیا ہے۔

(b) محدب آئینہ (a) مقعر آئینہ

خاکہ 17.14

اب تم سمجھ چکے ہوگے کہ چمچے کی اندرونی چپٹی سطح مقعر آئینہ کی طرح ہوگی اور چمچے کی بیرونی پھولی ہوئی سطح محدب آئینہ کی طرح ہوگی۔

کروی آئینوں کے بارے میں مزید جانکاری حاصل کرنے سے پہلے ہم ان سے متعلق بعض اصطلاحات کو معلوم کریں گے۔ یہ اصطلاحات کروی آئینوں کے استعمال کے دوران عام طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔

انعکاسی سطح کا مرکز ایک نقطہ ہے جو آئینہ کا قطب (pole) کہلاتا ہے۔اس کی نمائندگی P سے کی جاتی ہے۔

ایک کروی سطح کی انعکاسی سطح ایک کرہ کا ایک حصہ ہے۔ اس کرہ کا ایک مرکز ہوگا۔ یہ نقطہ انحناء کا مرکز (Centre of curvature) کہلاتا ہے۔اسے C سے نمائندگی کی جاتی ہے۔

کروی آئینہ کے کرہ کا نصف قطر انحنا کا نصف قطر (radius of curvature) کہلاتا ہے۔اسے R سے نمائندگی کی جاتی ہے۔

آئینہ کے قطب اور مرکز سے گزرتے ہوئے ایک خط مستقیم کو فرض کریں۔ اس فرضی خط کو صدر محور (Principal axis) کہتے ہیں۔

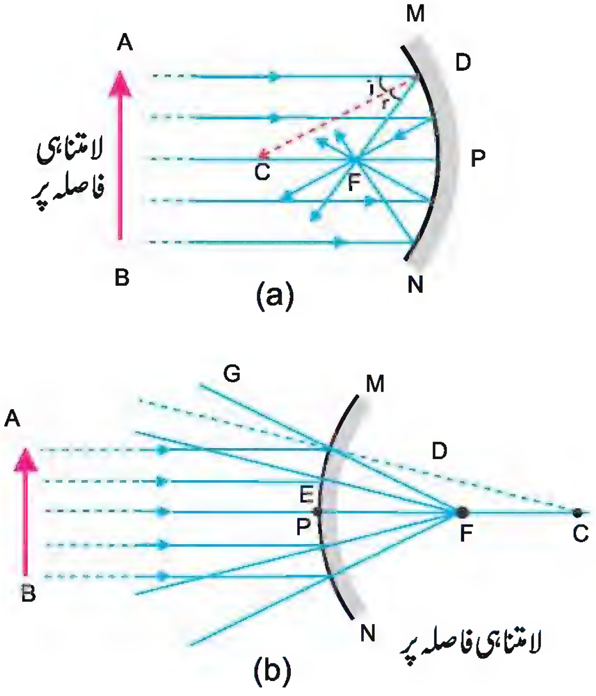
کارروائی 17.10

- ایک مقعر آئینہ کو ہاتھ میں لیں اور اس کی انعکاسی سطح کو سورج کی طرف رکھئے۔
- اس سے منعکس شدہ روشنی کو آئینہ سے قریب ایک کاغذ پر مرکوز کیجئے۔
- کاغذ کو آہستہ سے قریب یا دور کیجئے جب تک کہ ایک روشن نقطہ حاصل نہ ہو۔
- کاغذ اور آئینہ کو اسی طرح چند منٹ پکڑے رہئے۔ تم کیا مشاہدہ کرتے ہو؟ کیوں؟

آیئے اوپر کی کارروائی سے آئینہ سے متعلق بعض اصطلاحات کو سمجھنے کی کوشش کریں۔

کاغذ پہلے دھواں دیتا ہے، بعد میں جلنے لگتا ہے۔ ایسا کیوں ہوا؟ سورج کی روشنی ایک مقعر آئینہ سے کاغذ پر مرکوز کی جاتی ہے تو وہ ایک تیز روشن نقطہ کی طرح بن جاتا ہے۔حقیقت میں یہ نقطہ سورج کا خیال ہے جو کاغذ پر بنا ہے۔سورج کی روشنی کا ایک مقام پر مرکوز ہونے کی وجہ سے کاغذ جلنے لگتا ہے۔ کاغذ اور آئینہ کا درمیانی فاصلہ اس مقعر آئینہ کا ماسکی طول (اندازاً) ہوگا۔

خاکہ 17.15(a) کا غور سے مشاہدہ کیجئے۔



خاکہ 17.15

بے شمار شعاعیں مقعر آئینہ کے صدر محور سے متوازی طور پر آئینہ کی سطح پر گرتی ہیں۔ منعکس شدہ روشنی کا مشاہدہ کیجئے۔ یہ تمام شعاعیں صدر محور کے ایک نقطہ پر مرکوز ہوتی ہیں۔اس نقطہ کو صدر ماسکہ (Principal focus) کہتے ہیں۔

اسی طرح خاکہ 17.15(b) کا مشاہدہ کیجیے۔ صدر محور سے متوازی شعاعیں ایک محدب آئینہ سے کس طرح منعکس ہوتی ہیں؟ منعکس شعاعیں صدر محور کے ایک محور سے ظاہر ہوتی ہیں۔ اس نقطہ کو محدب آئینہ کا صدر ماسکہ کہا جاتا ہے۔ اس کو F سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

کسی کروی آئینہ کا قطب اور صدر ماسکہ کا درمیانی فاصلہ ماسکی طول کہلاتا ہے۔اس کو f سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

کروی آئینہ کے انعکاسی سطح کا قطر اس کا روزن (Aperture) کہلاتا ہے۔ خاکہ 17.15 میں فاصلہ MN روزن کو ظاہر کرتا ہے۔

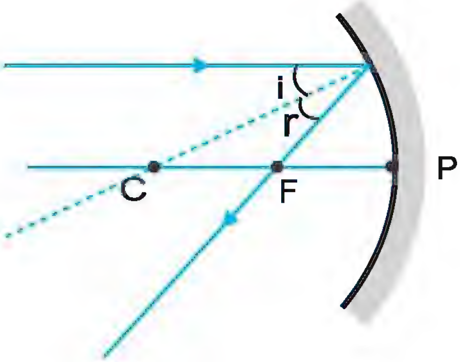
ہماری بحث میں ہم صرف ایسے کروی آئینے لیں گے جس کا روزن اس کے انحناء کے نصف قطر سے بہت چھوٹا ہوتا ہے۔کیا کروی آئینے کے انحنا کے نصف قطر R اور طول ماسکہ f میں کوئی تعلق ہے؟ چھوٹے روزن کے کروی آئینوں کے مرکز انحناء کا نصف قطر اس کے ماسکی طول کا دگنا ہوتا ہے۔اس کے لئے ہم اس طرح لکھتے ہیں۔

$$R = 2f$$

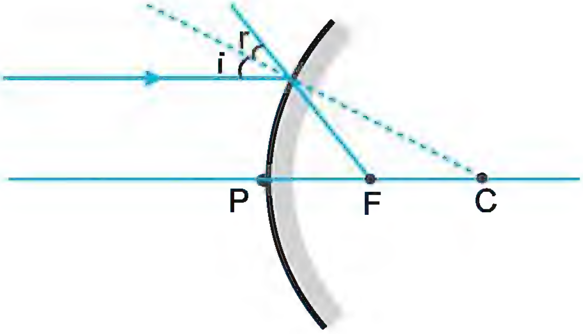
17.7.1 کروی آئینے سے روشنی کا انعکاس
(Reflection of light by spherical mirror)

کروی آئینے میں روشنی کا انعکاس واقع ہونے کے لئے چند معین اصول ہیں۔جو ذیل میں ہیں۔

(i) صدر محور کے متوازی شعاعیں منعکس ہونے کے بعد مقعر آئینے میں صدر ماسکہ سے گذرتی ہیں یا محدب آئینے میں صدر ماسکہ سے منتشر ہوتی دکھائی دیتی ہیں۔ خاکہ 17.16(a) اور (b) اس کی مثالیں ہیں۔



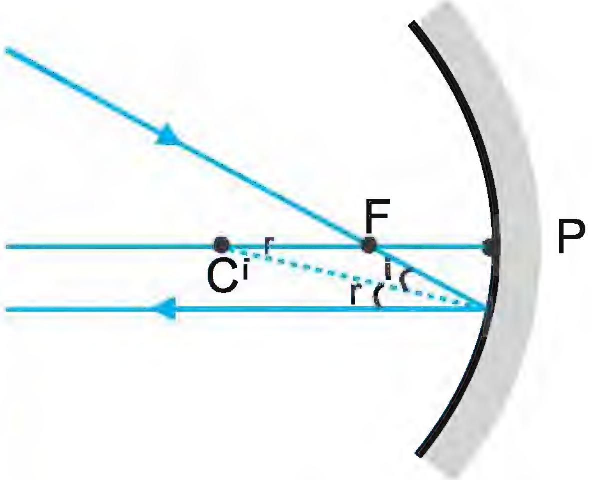
(a)



(b)

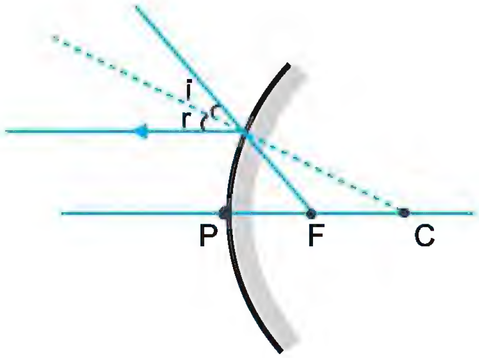
خاکہ 17.16

(ii) شعاع جو مقعر آئینے کے صدر ماسکہ سے گذرتی ہے یا شعاع براہ راست منعکس ہونے کے بعد محدب عدسہ کے صدر ماسکہ کے قریب صدر محور کے متوازی ہو کر چلتی ہے۔ ان کی مثالیں خاکہ 17.17(a) اور (b) میں دی گئی ہیں۔



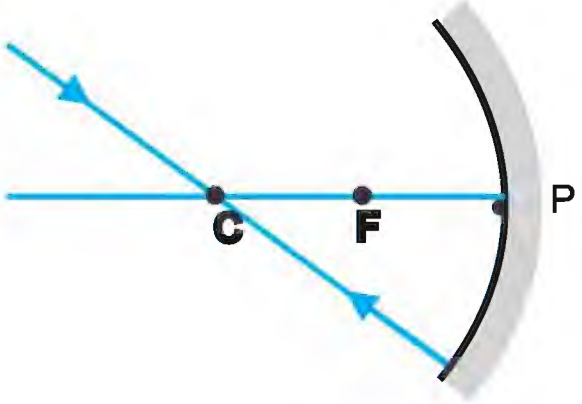
(a)

خاکہ 17.17

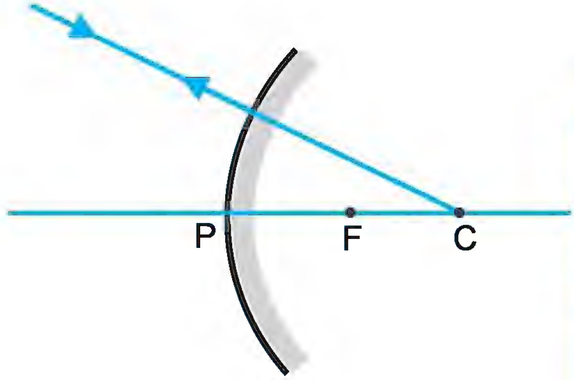


(b)

(iii) شعاع جو مقعر آئینہ کے مرکز انحنا سے گذرتی ہے یا بعد محدب آئینہ کے مرکز انحنا کے رخ پر براہ راست اسی راستے سے واپس انعکاس پاتی ہے۔ اس کی مثال خاکہ 17.18 (a) اور (b) میں دی گئی ہے۔



(a)



(b)

خاکہ 17.18

مقعر آئینے سے خیال کا بننا
(Image formation by concave mirror)

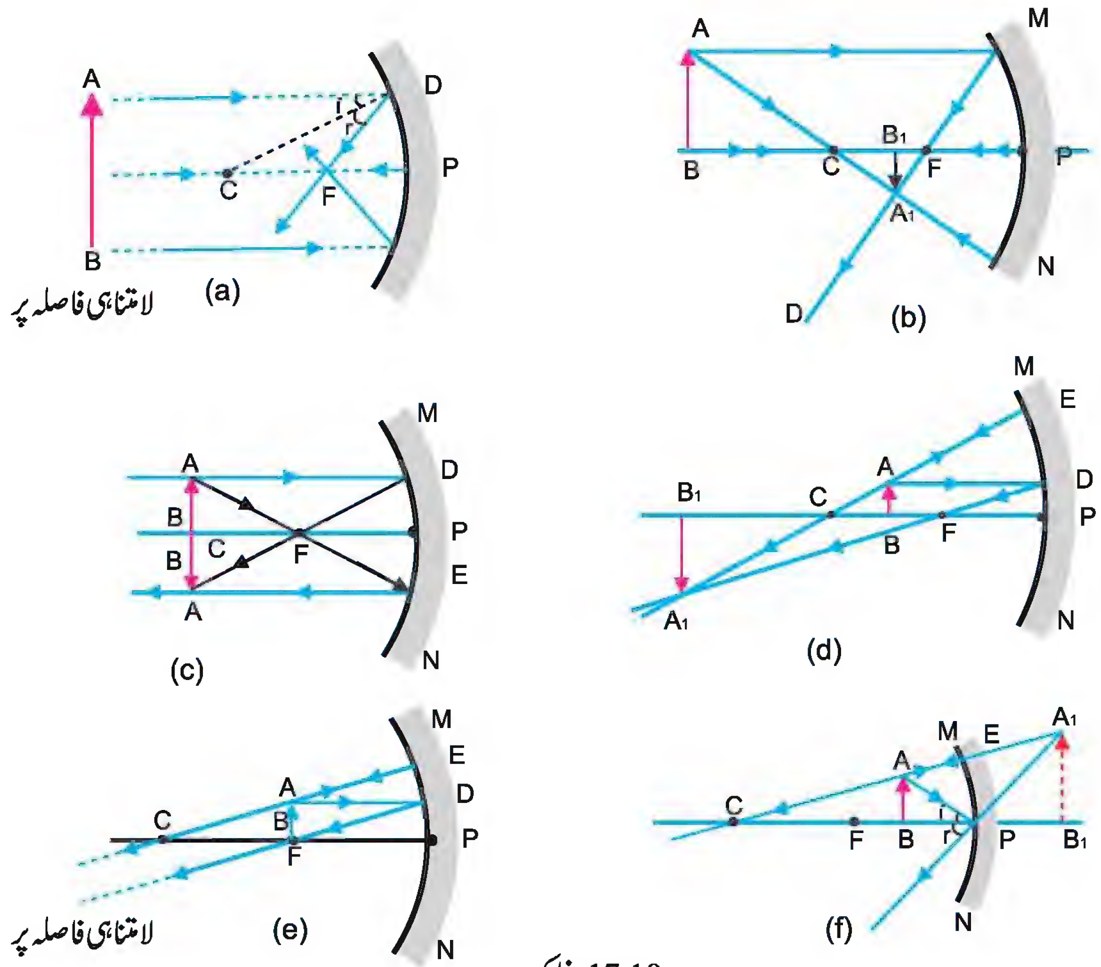
کروی آئینوں میں خیالات کیسے بنتے ہیں ؟
اشیاء کے مختلف مقامات کے لئے مقعر آئینے سے بننے والے خیالات کا مقام ہم کیسے تعین کر سکتے ہیں؟ کیا خیالات حقیقی ہیں یا مجازی؟ کیا خیالات بڑے، چھوٹے یا ایک ہی جسامت کے ہیں ؟

مقعر آئینے سے بننے والے خیال کی نوعیت، مقام اور جسامت شئے کے مقام پر منحصر ہے۔ جس کا تعلق نقطہ P ،F اور C سے ہے۔ شئے سے چند مقامات پر بننے والے خیال حقیقی ہوتے ہیں۔ بعض مقامات سے بننے والے خیال مجازی ہوتے ہیں۔ شئے کی جسامت کا بڑا ہونا یا گھٹنا یا ایک ہی جسامت کا ہونا، یہ شئے کے مقام پر منحصر ہے۔

کروی آئینوں سے بننے والے خیال کا مطالعہ شعاعی خاکہ بنا کر کر سکتے ہیں۔ شعاعی خاکہ بنانے کے لئے یہ زیادہ آسان ہے کہ صرف دو شعاعوں کو لیا جائے۔ ان دو شعاعوں کا انتخاب اس لئے کرتے ہیں کہ آئینہ سے انعکاس کے بعد ان کی رُخ کا جاننا آسان ہوتا ہے۔ پچھلے حصّے کے مطابق کوئی دو شعاعیں لے کر ہم ان کا خیال متعین کر سکتے ہیں۔ دو منعکس شعاعوں کا تقاطع شئے کے نقطے پر خیال کا مقام دیتا ہے۔ اس کی مثال خاکہ 17.19 میں پیش کی گئی ہے۔

مقعر آئینے کے استعمالات

ٹارچ لائٹ، سرچ لائٹ اور موٹر گاڑیوں کے ہیڈ لائٹ کی روشنی کو عام طور مقعر آئینے پر استعمال کر کے متوازی کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ چہرے کا بڑا خیال دیکھنے کے لئے مقعر آئینوں کو بطور شیونگ آئینہ (shaving mirror) استعمال کیا جاتا ہے۔ دانتوں کے ڈاکٹر (دندان ساز) (Dentist) مریض کے دانتوں کا بڑا خیال دیکھنے کے لئے مقعر آئینہ استعمال کرتے ہیں۔ بڑے مقعر آئینوں کے استعمال سے سورج کی روشنی کو مرکوز کر کے شمسی بھٹیوں (furnaces) میں حرارت پیدا کی جاتی ہے۔



خاکہ 17.19

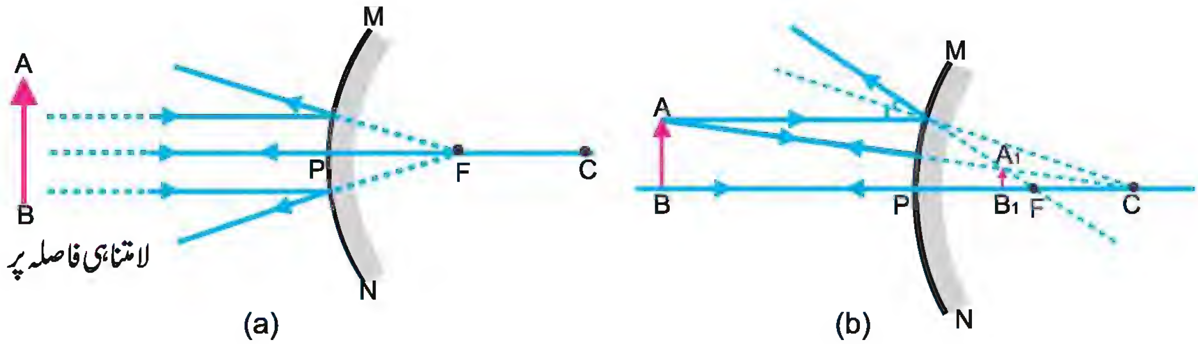
جدول 17.1 میں ان مشاہدات کا خلاصہ دیا گیا ہے۔

شئے کا محل وقوع (مقام)	خیال کا محل وقوع (مقام)	خیال کی جسامت	خیال کی نوعیت
لامتناہی فاصلے پر	ماسکہ F_2 پر	بہت چھوٹا، نقطہ جیسی جسامت	حقیقی اور الٹا
$2F_1$ کے پرے	F_2 اور $2F_2$ کے درمیان	بہت چھوٹا	حقیقی اور الٹا
$2F_1$ پر	$2F_2$ پر	وہی جسامت والا	حقیقی اور الٹا
F_1 اور $2F_1$ کے درمیان	$2F_2$ کے پرے	بڑا	حقیقی اور الٹا
ماسکہ F_1 پر	لامتناہی فاصلہ پر	لامتناہی بڑا یا بہت بڑا	حقیقی اور الٹا
ماسکہ F_1 اور مناظری مرکز O کے درمیان	شئے ہی کی جانب	بڑا	مجازی اور سیدھا

جدول 17.1

محدب آئینہ سے خیال کا بننا (Image formation by a convex mirror)

محدب آئینے سے خیال حاصل کرنے کے لئے ہم شئے کے دو مقامات کو لیں۔ پہلے شئے کو لامتناہی فاصلہ پر اور دوسرا شئے کا آئینہ سے کسی متعین فاصلہ پر محدب آئینہ سے بننے والے خیال کا شعاعی خاکہ نقشہ 17.20 (a) اور (b) میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 17.20

ان مشاہدات کا خلاصہ جدول 17.2 میں دیا گیا ہے۔

شئے کا محل وقوع (مقام)	خیال کا محل وقوع (مقام)	خیال کی جسامت	خیال کی نوعیت
لامتناہی فاصلے پر	ماسکہ F_1 پر	بہت چھوٹا، نقطہ جیسی جسامت	مجازی اور سیدھا
لامتناہی فاصلہ اور عدسے کے مناظری مرکز O کے درمیان	ماسکہ F_1 اور مناظری مرکز O کے درمیان	بالکل چھوٹا	مجازی اور سیدھا

جدول 17.2

تم محدب آئینہ اور مقعر آئینہ سے بننے والے خیالوں کے بارے میں مطالعہ کر چکے ہو۔ ان میں سے کونسا آئینہ بڑے شئے کا مکمل خیال دے گا ؟

آیئے اس کو ایک کاروائی سے واضح کریں۔

کارروائی 17.11

- مقعر آئینہ سے دور کے کسی درخت کے خیال کا مشاہدہ کرو۔
- کیا تم مکمل خیال کو دیکھ سکتے ہو ؟
- اسی کارروائی کو محدب آئینہ استعمال کر کے دہراؤ۔ کیا آئینہ میں شئے کا مکمل خیال دکھائی دے گا ؟
- اپنے مشاہدات کو اسباب کے ساتھ سمجھاؤ۔

تم ایک چھوٹے سے محدب آئینہ میں کسی بڑی چیز کا خیال دیکھ سکتے ہو۔

محدب آئینہ کے استعمالات

محدب آئینہ کو گاڑیوں میں عام طور پر پس منظری آئینہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ آئینے گاڑیوں کے پہلوؤں میں نصب کئے جاتے ہیں۔ تاکہ ڈرائیور کو اپنے پیچھے کی ٹرافک کو دیکھ کر حفاظتی طور سے گاڑی چلا سکیں۔ محدب عدسے کو اس لئے ترجیح دی جاتی ہے کہ وہ ہمیشہ سیدھا خیال بناتا ہے۔ چونکہ ان کی سطح بیرونی طور پر منحنی ہے اس لئے یہ کشادہ نظارہ پیش کرتے ہیں۔

کروی آئینوں سے انعکاس کے لئے روایتی علامتیں

کروی آئینوں سے روشنی کے انعکاس کا جب ہم مطالعہ کرتے ہیں تو ہم بعض علامتوں کا استعمال کرتے ہیں۔ جنہیں نئے کارتیسی روایتی علامتیں (New cartesian sign convention) کہا جاتا ہے ان روایتوں میں آئینہ کا قطب P کو مبداء کے طور پر لیا گیا ہے۔ آئینہ کے صدر محور کو X محور (X'X) مربوط نظام میں لیا گیا ہے۔

روایات مندرجہ ذیل ہیں ۔

i) شئے کو ہمیشہ کروی آئینے کے بائیں جانب رکھیں۔

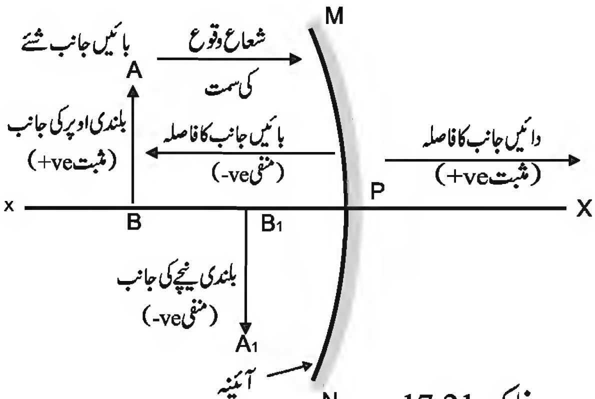
ii) صدر محور کے تمام متوازی فاصلوں کی پیائش آئینہ کے قطب سے کی جاتی ہے۔

iii) تمام فاصلوں کی پیائش مبداء کے دائیں جانب سے کی جاتی ہے ($+x$ محور) اور اسے مثبت کے طور پر لیا جاتا ہے۔ جب کہ بائیں جانب کی پیائش ($-x$ محور) کو منفی لیا جاتا ہے۔

iv) صدر محور کے عمود کے اوپر کی جانب پیائش کی ہوئی بلندی مثبت قرار دی جاتی ہے ($+y$ محور)

v) صدر محور کے عمود کے نیچے کی جانب پیائش کی ہوئی بلندی منفی قرار دی جاتی ہے ($-y$ محور)

نئے کارتیسی علامتی روایات خاکہ 17.21 میں تفصیل سے واضح کئے گئے ہیں۔



خاکہ 17.21

یہ روایتی علامتیں آئینہ کے ضابطوں کو حاصل کرنے کے لئے استعمال کئے گئے ہیں۔

آئینہ کا ضابطہ (Mirror formula)

کروی آئینے میں شئے سے قطب تک کا فاصلہ شئے کا فاصلہ (u) کہلاتا ہے۔ خیال سے آئینے کے قطب تک کا فاصلہ خیال کا فاصلہ (v) کہلاتا ہے۔ تمہیں پہلے ہی معلوم ہے کہ آئینہ کا صدر ماسکہ سے قطب تک کا فاصلہ طول ماسکہ (f) کہلاتا ہے۔ ان تینوں کے درمیانی تعلق کو آئینہ کے ضابطے سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$1/v + 1/u = 1/f$$

یہ ضابطہ کروی آئینے کے لئے شئے کے تمام محل وقوع کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ حسابات کو حل کرنے کے لئے تم نئے کارتیسی روایتی علامتوں کو استعمال کرتے ہوئے u، v، f اور R کی قیمتیں درج کروگے۔

مثال 17.1

کسی موٹر گاڑی کے پس منظری محدب آئینے کے انحناء کا نصف قطر 3

میٹر ہے۔اگر ایک بس اس آئینے کے 5 میٹر کے فاصلے پر ہو اس کے مقام اور خیال کی نوعیت معلوم کرو۔

حل : انحنا کا نصف قطر $R = +3.00m$

شئے کا فاصلہ $u = -5.00m$

خیال کا فاصلہ $v = ?$

طول ماسکہ

$$f = R/2 = +3.00m/2 = 1.5m$$

ہم جانتے ہیں کہ

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

or,

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$$

$$= \frac{1}{1.5} \quad \frac{1}{-5.00} = \frac{1}{1.5} + \frac{1}{5.00}$$

$$= \frac{5.00 + 1.50}{7.50} = \frac{6.50}{7.50}$$

$$V = \frac{7.50}{6.50} = 1.15\ m$$

خیال آئینے کے 1.15 میٹر پیچھے بنتا ہے۔یہ خیال مجازی ہے۔

17.7.2 روشنی کا انعطاف (Refraction of light)

ایک شفاف واسطہ میں روشنی خطِ مستقیم میں چلتی ہے۔جب روشنی ایک شفاف واسطے سے دوسرے واسطے میں داخل ہوتی ہے تو کیا ہوگا؟ کیا وہ اب بھی خطِ مستقیم ہی میں سفر کرے گی یا اپنا رُخ موڑ لے گی ؟ ہم اپنے بعض روزمرہ کے مشاہدوں کو یاد کریں۔

تم نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ تالاب یا حوض کی تہہ میں جو پانی رہتا ہے وہ ابھرا ہوا نظر آتا ہے۔اسی طرح جب موٹی شیشے کی سل کو کسی کتاب میں چھپے الفاظ کے اوپر رکھا جاتا ہے تو اس کے الفاظ تھوڑا اوپر اٹھے ہوئے دکھائی دیں گے۔ایسا کیوں دکھائی دیتا ہے؟ کیا تم کسی پنسل کو شفاف پانی کے گلاس میں ڈبو کر مشاہدہ کیا ہے۔ یہ ہوا اور پانی کے دخل اندازی کی وجہ سے اپنے مقام سے ہٹ کر دکھائی دیتا ہے۔ تم نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ شیشے کی گلاس میں پانی میں رکھا ہوا لیمو اس کی حقیقی جسامت سے بڑا دکھائی دے گا۔ان تمام تجربات سے تم کیا نتیجہ اخذ کرتے ہو ؟

فرض کرو کہ پانی کے کچھ حصے میں ڈوبا ہوا پنسل خم دکھائی دیتا ہے۔ پانی میں ڈوبے ہوئے پنسل کے اس حصّے کی روشنی اوپر کے حصہ کی بہ نسبت مختلف سمت سے تم تک پہنچتی دکھائی دیتی ہے۔ اس کی وجہ سے پنسل اوپر کے حصہ سے تھوڑا خم دکھائی دیتا ہے۔اسی وجہ سے اس میں لکھے الفاظ بھی بڑے دکھائی دیتے ہیں۔جب ہم پنسل کو شیشے کی سل کے ذریعے دیکھتے ہیں۔کیا پنسل اپنے مقام سے ہٹ کر دکھائی دیتا ہے۔

اگر ہم پانی کے بجائے کروزین یا ٹرپن ٹائن کا استعمال کریں گے تو کیا الفاظ اسی حد تک ابھرے ہوئے نظر آئیں گے۔اگر ہم ایک شفاف شیشے کی سل کی بجائے شفاف پلاسٹک کی سل رکھیں تو کیا ہوگا؟ تم مختلف واسطوں میں مختلف اثرات معلوم کرو گے۔ان مشاہدوں سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاتا ہے تمام ذرائع سے روشنی ایک ہی حدت سے نہیں گزرتی۔ یہ ظاہر ہوتا ہے کہ ایک واسطے سے دوسرے واسطے میں روشنی ترچھی ہو جاتی ہے۔روشنی کی سمت دوسرے واسطے میں بدل جاتی ہے۔اس مظاہرے کو روشنی کا انعطاف کہتے ہیں۔ آیئے اس مظاہرے کو دوسری کاروائیوں کے ذریعے سے سمجھیں۔

کارروائی 17.12

- پانی سے بھرے ہوئے بکٹ کی تہہ میں ایک سکہ رکھیں۔
- اپنی نظر کو پانی سے اوپر رکھتے ہوئے سکہ کو ایک ہی وقت میں اٹھانے کی کوشش کریں۔کیا تم سکّے کو اوپر اٹھانے میں کامیاب ہوگے ؟
- اس کارروائی کو دہرائیں۔کیوں تم ایک ہی نظر میں اس کو اٹھانے میں کامیاب نہیں ہوئے ؟
- اس تجربے کو اپنے دوست کو کرنے کہو اپنے اور اپنے دوستوں کے تجربے کا موازنہ کرو۔

اس کے ظاہری مقام سے اس کا حقیقی مقام مختلف نظر آئے گا۔

انعطاف کے کلیے (Laws of refraction)

روشنی ایک شفاف واسطے سے دوسرے واسطے میں داخل ہوتے وقت روشنی کی رفتار میں تبدیلی کی وجہ سے روشنی انعطاف پاتی ہے

تجربوں سے پتہ چلتا ہے کہ روشنی کا انعطاف چند اصولوں کے تحت ہوتا ہے۔مندرجہ ذیل میں روشنی کے انعطاف کے کلیے بیان کئے گئے ہیں۔

(i) شعاع وقوع، شعاع منعطف اور واسطوں کو جدا کرنے والی سطحوں پر نقطہ وقوع سے کھینچا ہوا عمود ایک ہی سطح میں ہوتے ہیں۔

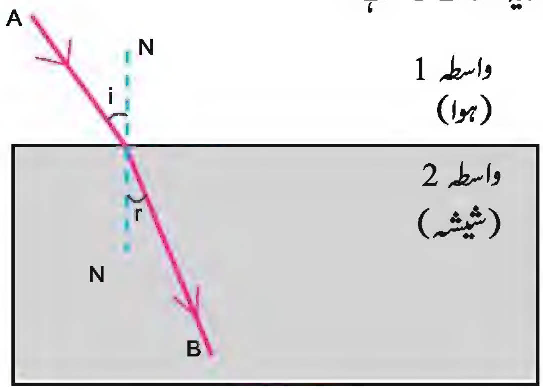
(ii) کسی دو معین واسطوں کے لئے زاویہ وقوع کے سائن اور زاویہ انعطاف کے سائن کی نسبت ایک مستقلہ ہوتی ہے۔اس کو اسنل کے انعطاف کا کلیہ بھی کہا جاتا ہے۔اگر زاویہ وقوع i ہے اور زاویہ انعطاف r ہے تو

$$\text{Sin } i / \sin r = \text{مستقلہ}$$

پہلے واسطہ کے لحاظ سے دوسرے واسطہ کا انعطاف نما (Refractive index)، مستقل کی قیمت ہوتی ہے۔

17.7.3 انعطاف نما (Refractive index)

ہم جانتے ہیں کہ روشنی کی شعاع ایک شفاف واسطہ سے دوسرے میں ترچھی گذرتی ہے اور اس کا رخ دوسرے واسطے میں بدل جاتا ہے۔ واسطوں کے درمیان ایک واسطے سے دوسرے کی بہ نسبت رُخ کے بدلنے کو انعطاف نما کہا جاتا ہے۔۔انعطاف نما کو مختلف واسطوں سے روشنی کے گذر کی اضافی رفتار سے جوڑ سکتے ہیں ۔روشنی مختلف واسطوں میں مختلف رفتار سے گذرتی ہے۔روشنی خلا میں 3×10^8 میٹر فی سکنڈ کی اعلیٰ رفتار سے گزرتی ہے اس کی رفتار شیشے میں گھٹ جاتی ہے۔فرض کرو کہ روشنی کی شعاع خاکہ 17.22 میں ایک واسطہ سے دوسرے واسطے میں گذرتی ہے۔لہٰذا زاویہ وقوع i، اور زاویہ انعطاف r ہے۔



خاکہ 17.22

پہلے واسطہ کے لحاظ سے دوسرے واسطہ کا انعطاف نما

$$\mu = \text{Sin } i / \sin r$$

$$\mu = \frac{\text{ہوا میں روشنی کی رفتار}}{\text{واسطے میں روشنی کی رفتار}}$$

17.7.4 کروی عدسوں سے انعطاف
(Refraction by spherical lenses)

کروی عدسے (Spherical lenses)

تم نے دیکھا ہوگا کہ لوگ پڑھنے کے لئے چشموں کا استعمال کرتے ہیں۔گھڑی ساز اس کے چھوٹے حصّے (پرزے) دیکھنے کے لئے ایک چھوٹا مکبّر شیشہ استعمال کرتا ہے۔کیا تم نے کبھی اپنے ہاتھوں سے مکبّر شیشہ کی سطح کو چھوا ہے؟ کیا اس کا درمیانی حصّہ موٹا ہے یا کنارے کا حصہ؟ شیشے جو چشموں میں اور گھڑی ساز استعمال کرتے ہیں وہ عدسوں کی مثالیں ہیں۔عدسہ کیا ہے ؟ وہ کس طرح روشنی کی شعاع کو کم کرتا ہے ؟ آیئے ہم اس حصے میں بحث کریں۔

عدسہ شفاف واسطہ کا ایک پتلا ٹکڑا ہے جس کی حد بندی دو کروی سطحوں سے یا ایک کروی سطح اور دوسری مستوی سطح سے کی گئی ہے۔ عدسے جن کے دو کروی سطح باہر کی طرف ابھرے ہوئے ہوتے ہیں ان کو دوہرے محدب عدسہ کہا جاتا ہے۔اس کا درمیانی حصّہ بہ نسبت کناروں کے موٹا ہوتا ہے۔محدب عدسہ روشنی کی شعاعوں کو مرکوز کرتا ہے۔لہٰذا یہ عدسہ تقاربی عدسہ (Covering lens) کہلاتا ہے ۔ ایسے ہی دوہرے مقعر عدسہ کی دو کروی سطحیں اندر کی طرف دبی ہوتی ہیں۔اس کے کنارے موٹے ہوتے ہیں۔لہٰذا یہ عدسے روشنی کی شعاع منتشر کرتے ہیں۔ان کو انفراجی عدسے (diverging lens) بھی کہتے ہیں۔دوہرے مقعر عدسے کو عام طور پر مقعر عدسہ کہتے ہیں۔آیئے ہم چند اصطلاحات کے معنی کو سمجھیں جس کو ہم عام طور پر کروی عدسے کی بحث میں استعمال کرتے ہیں۔عدسے دو کروی سطحیں رکھتے ہیں۔دائرہ کا ہر سطح اس کا ایک حصّہ ہوتا ہے۔اس دائرے کا مرکز عدسے کے انحناء کا مرکز کہلاتا ہے۔(Centre of curvature) عدسے کے انحناء کے مرکز کو عام طور پر حرف C سے ظاہر کیا جاتا ہے۔لہٰذا دو انحناء کے مرکزوں C_1 اور C_2 کو ہم ظاہر کر سکتے ہیں۔ایک فرضی خط کو جو عدسے کے دو مرکز انحناء سے گذرتا ہے، وہ صدر محور (Principal axis) کہلاتا ہے۔ عدسے کا مرکزی نقطہ مناظری مرکز (Optical centre) کہلاتا ہے۔جس کو O علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔روشنی کی شعاع بغیر انحراف کئے ہوئے مناظری مرکز (Optical centre) سے گذر جاتی ہے ۔کسی عدسے کی چوڑائی یا قطر عدسہ کا روزن (aperture) کہلاتا ہے۔عدسے جن کے روزن ان کے انحناء کے نصف قطر کی بہ نسبت بہت چھوٹے ہوتے ہیں چھوٹے روزن والے پتلے عدسے کہلاتے ہیں۔اگر روشنی کی شعاعیں متوازی طور پر ایک عدسے سے گذرتی ہیں تو کیا ہوگا ؟

کارروائی 17.13

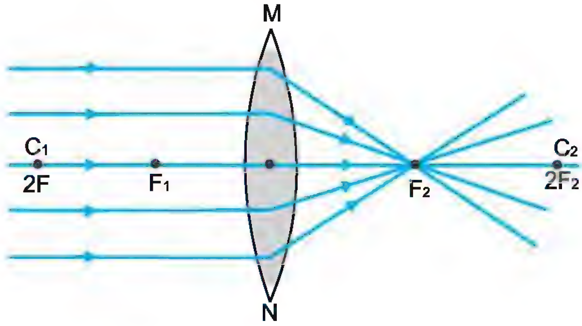
- انتباہ! اس بات کا خیال رکھیں کہ تم سورج کو تم براہ راست یا کسی عدسے کے ذریعے نہ دیکھیں، کیونکہ اس کی وجہ تمہاری آنکھیں ضائع ہوجانے کا اندیشہ ہے۔
- اپنے ہاتھ میں محدب عدسہ لو اور اس کو سیدھے سورج کے شعاعوں کی سمت میں رکھو۔
- سورج کی روشنی کو کاغذ پر مرکوز کرو۔ سورج کا تیز اور روشن خیال حاصل کرو۔
- تھوڑی دیر اسی طرح کاغذ پر عدسے کے ذریعہ شعاعوں کو مرکوز کرو۔کاغذ کا مشاہدہ کرو۔ کیا ہوا؟ کیوں؟

سورج کی روشنی میں متوازی شعاعیں پائی جاتی ہیں۔ ان شعاعوں کو ایک محدب عدسے کے ذریعہ مرکوز کر کے ایک تیز اور روشن نقطہ حاصل کیا جاتا ہے۔یہی سورج کا حقیقی خیال ہے۔

اس مقام پر سورج کی روشنی کے مرتکز ہونے سے حرارت پیدا ہوتی ہے جو کاغذ کے جلنے کا سبب بنتی ہے۔

خاکہ 17.23(a) کا بغور مشاہدہ کیجئے۔

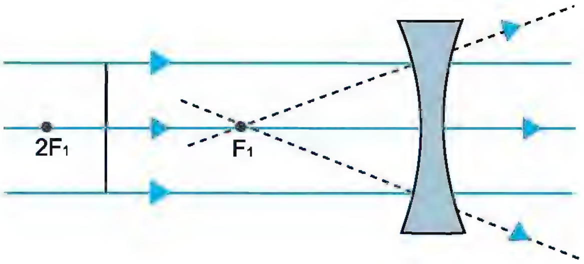
خاکہ 17.23(a)



صدر محور سے متوازی شعاعیں ایک محدب عدسہ سے گزرتی ہیں۔ یہ شعاعیں انعطاف پا کر صدر محور کے ایک نقطہ پر مرکوز ہوتی ہیں۔ اس نقطہ کو محدب عدسہ کا صدر محور کہا جاتا ہے۔

خاکہ 17.23(b) کا بغور مشاہدہ کیجئے۔

خاکہ 17.23(b)



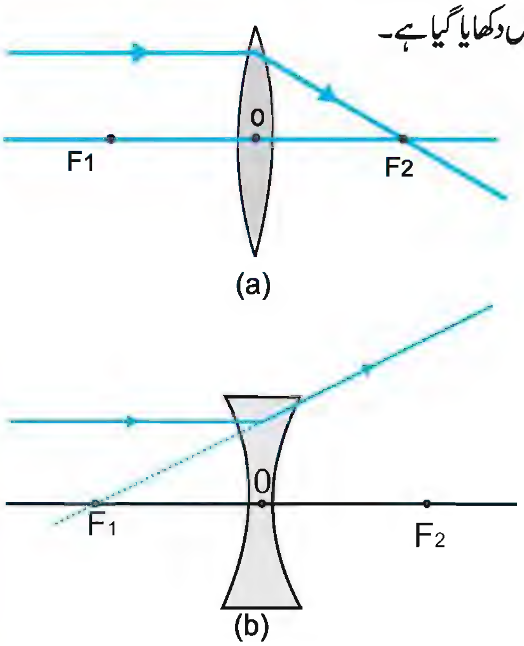
صدر محور سے متوازی شعاعیں ایک مقعر عدسہ سے گزرتی ہیں۔ یہ شعاعیں انعطاف پا کر صدر محور کے ایک نقطہ سے انفراج پاتی ہیں۔ اس نقطہ کو مقعر عدسہ کا صدر محور کہا جاتا ہے۔

اگر تم متوازی شعاعوں کو عدسے کی مخالف سمت سے گذاریں گے تو تمھیں ایک اور صدر ماسکہ مخالف سمت میں حاصل ہوگا۔ عام طور صدر ماسکہ کو f علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ چونکہ عدسہ دو صدر ماسکہ رکھتا ہے جس کو F1 اور F2 سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ عدسے کے بصری مرکز سے صدر ماسکہ تک کا فاصلہ ماسکی طول (focal length) کہلاتا ہے۔ اور اس کو f علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔

17.7.5 عدسوں سے خیال کا بننا
(Images formation by lenses)

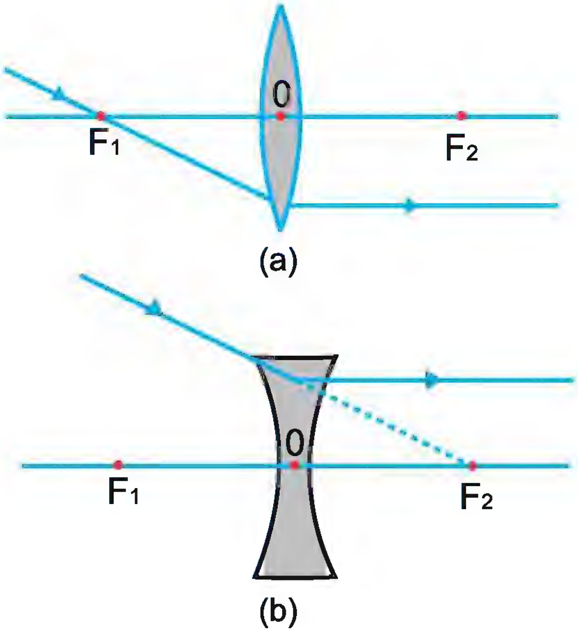
ہم شعاعی خاکوں کو استعمال کرتے ہوئے عدسوں سے بننے والے خیالات کو ظاہر کر سکتے ہیں۔ شعاعی خاکہ عدسوں سے بننے والے خیال کی نوعیت، محل وقوع اور جسامت کے مطالعہ میں مدد گار ہیں۔ عدسے کا شعاعی خاکہ بنانے کے لئے ہمیں دو شعاعوں کو استعمال کرنا چاہئے۔

(i) شئے سے کوئی واقع شعاع جو صدر محور کے متوازی ہوتی ہے۔ انعطاف کے بعد عدسے کے دوسری جانب صدر ماسکہ سے گذرتی ہے جیسا کہ خاکہ 17.24 (a) میں دکھایا گیا ہے۔ اگر کوئی شعاع واقع جو صدر محور کے متوازی ہوتی ہے۔ انعطاف کے بعد عدسہ کی اسی جانب جہاں شعاع وقوع پزیر ہوتی ہے صدر محور کے کسی نقطہ سے بظاہر منتشر ہوتی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ جیسا کہ خاکہ 17.24 (b) میں دکھایا گیا ہے۔



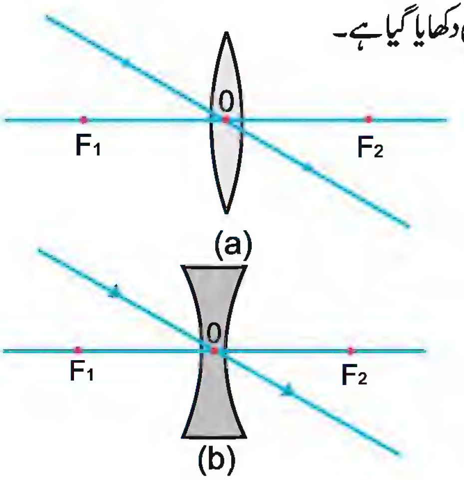
خاکہ 17.24

(ii) کوئی شعاع واقع جو محدب عدسے کے صدر ماسکہ سے گذرتی ہے۔انعطاف کے بعد صدر ماسکہ کے متوازی ظاہر ہوتی ہے جیسا کہ خاکہ (a)17.25 میں بتایا گیا ہے۔اگر کوئی شعاع واقع مقعر عدسے کے صدر ماسکہ کی طرف چلتی ہے تو انعطاف کے بعد صدر محور کے متوازی ظاہر ہوتی ہے۔جیسا کہ (b)17.25 میں بتایا گیا ہے۔



خاکہ 17.25

(iii) اگر کوئی شعاع واقع مناظری مرکز سے گذرتی ہے تو بغیر انحراف کے سیدھی چلتی ہے جیسا کہ خاکہ 17.26 (a) اور (b) میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 17.26

کروی عدسوں کی روایتی علامتیں

(Sign convention for spherical lenses)

تمام پیائشیں عدسے کے بصری مرکز یا مناظری مرکز سے لی جاتی ہیں۔روایتوں کے مطابق محدب عدسے کا طول ماسکہ مثبت اور مقعر عدسے کا منفی ہوتا ہے۔ہم کو یہ خیال رکھنا چاہئے کہ u,v,f کے قیمتوں کی علامتیں شئے کی بلندی کو h اور خیال کی بلندی کو h' کی علامتوں کا استعمال کریں۔

17.7.6 عدسے کا ضابطہ (Lens formula)

یہ ضابطہ شئے کا فاصلہ (u) خیال کا فاصلہ (v) اور طول ماسکہ (f) کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔عدسے کے ضابطے کو اس طرح ظاہر کرتے ہیں۔

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = -\frac{1}{f}$$

یہ عدسہ کا دیا گیا بالا ضابطہ عام طور کسی بھی کروی عدسوں کے محل وقوع کے لئے مناسب ہے۔

مثال 17.2

ایک مقعر عدسہ کا طول ماسکہ 15 سمر ہے۔ اگر عدسے سے بننے والا خیال عدسے سے 10 سمر کے فاصلے پر ہے تو تم شئے کو کس فاصلہ پر رکھوگے؟

حل :

$v = -10$ cm, $f = -15$ cm, $u = ?$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

Or,

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f}$$

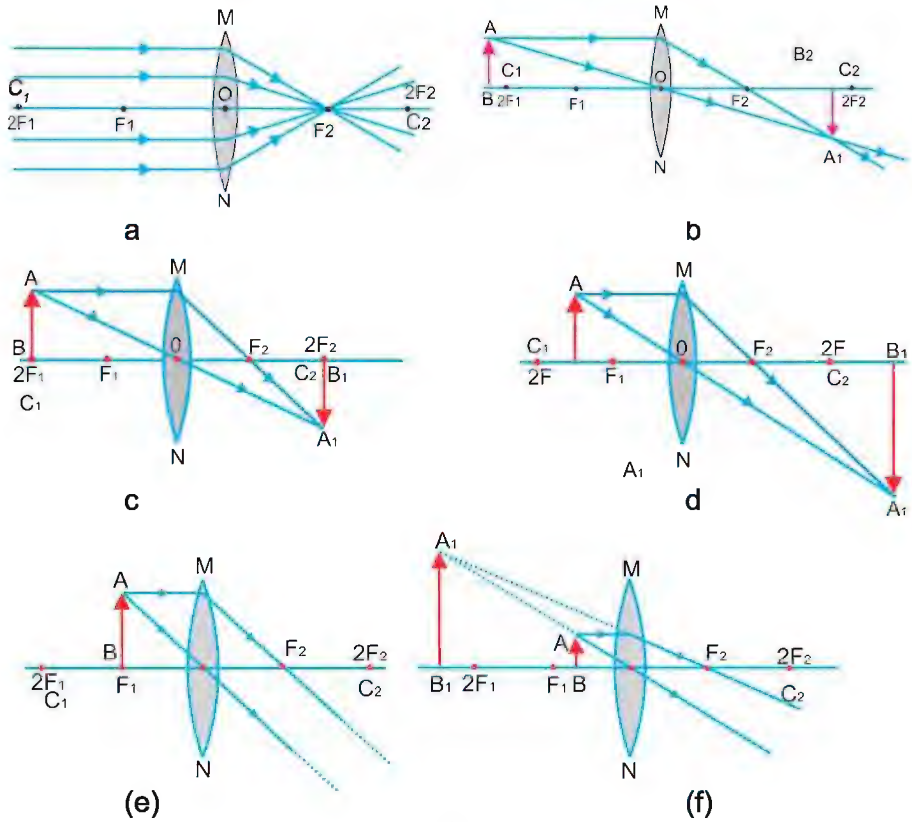
$$\frac{1}{u} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{-15}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{-3+2}{30} = \frac{-1}{30}$$

u = -30 سمر

لہٰذا شئے کا فاصلہ 30 سمر ہے۔

محدب عدسے سے شئے سے مختلف مقامات پر بننے والے خیال کا محل وقوع اور نوعیت کو خاکہ 17.27 میں دکھایا گیا ہے۔



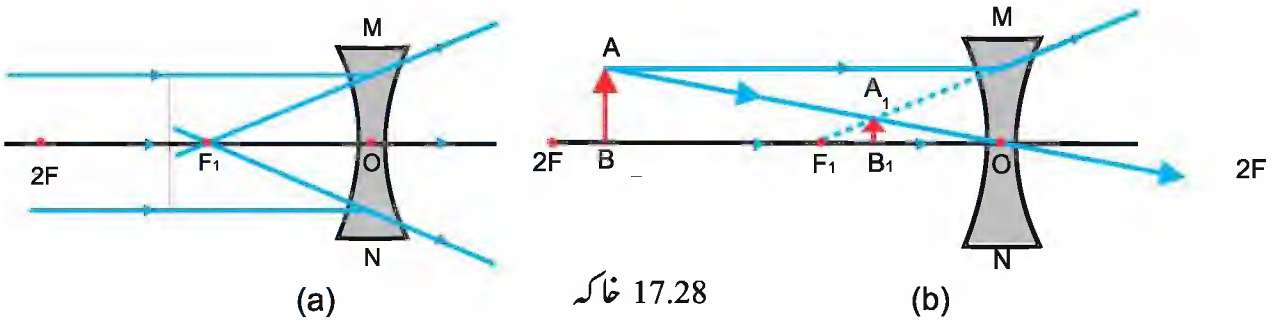
خاکہ 17.27

ان مشاہدات کا خلاصہ جدول 17.3 میں دکھایا گیا ہے۔

شئے کا محل وقوع	خیال کا محل وقوع	خیال کی جسامت	خیال کی نوعیت
لامتناہی فاصلہ پر	ماسکہ F پر	بہت چھوٹا، نقطہ جیسا	حقیقی اور الٹا
2F سے پرے	F اور 2F کے درمیان	چھوٹا	حقیقی اور الٹا
2F پر	2F پر	وہی جسامت والا	حقیقی اور الٹا
F اور 2F کے درمیان	2F کے پرے	بڑا	حقیقی اور الٹا
ماسکہ F پر	لامتناہی فاصلے پر	لامتناہی بڑا یا بے حد بڑا	حقیقی اور الٹا
ماسکہ F اور مناظری مرکزہ کے درمیان	شئے کے جانب ہی	بڑا	مجازی اور سیدھا

جدول 17.3

مقعر عدسے سے شئے سے مختلف مقامات پر بننے والے خیال کا محل وقوع اور نوعیت کو خاکہ 17.28 میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 17.28

ان مشاہدات کا خلاصہ جدول 17.4 میں دیا گیا ہے۔

شئے کا محل وقوع	خیال کا محل وقوع	خیال کی جسامت	خیال نوعیت
لامتناہی فاصلہ پر	ماسکہ F پر	بے حد چھوٹا نقطہ جیسی جسامت والا	مجازی اور سیدھا
عدسے کے بصری مرکز O اور لامتناہی فاصلے کے درمیان	ماسکہ F اور بصری مرکز O کے درمیان	چھوٹا	مجازی اور سیدھا

جدول 17.4

تکبیر (Magnification)

عدسے کے تکبیر سے مراد شئے کی بلندی اور خیال کی بلندی کی نسبت ہے۔ جو کہ علامت m سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اگر h شئے کی بلندی اور خیال کی بلندی h' عدسے سے لئے گئے ہوں تو عدسے کی تکبیر اس طرح حاصل ہوگی۔

$$m = \frac{\text{خیال کی بلندی } (h')}{\text{شئے کی بلندی } (h)} = \frac{v}{u}$$

مثال 17.3

اگر کوئی شئے مقعر عدسے سے 30 سمر کے فاصلے پر رکھی جائے تو اس کا طول ماسکہ 15 سمر ہوگا۔ سیدھا اور مجازی خیال عدسے سے 10 سمر کے فاصلہ ہوتا ہے۔ تکبیر محسوب کرو۔

حل :

شئے کا فاصلہ $u = -30$ سمر

خیال کا فاصلہ $v = -10$ سمر

تکبیر $m = v/u$

$$m = \frac{-10 \text{ سمر}}{-30 \text{ سمر}} = \frac{1}{3} = +\mathbf{0.33}$$

17.7.7 عدسے کی طاقت (Power of lens)

کسی عدد کے متوازی روشنی کی شعاع کے تقارب (Convergence) یا انفراج (divergence) سے پیدا کرنے کی قابلیت کی پیمائش عدسے کی طاقت کہلاتی ہے۔عدسہ کی طاقت سے مراد اس کے طول ماسکہ کا مقلوب ہے جو کہ (P) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ طول ماسکہ (f) والے عدسہ کی طاقت P

$$P = \frac{1}{f}$$

عدسہ کے طاقت کی S.I اکائی بصریہ یا (dioptre) ہے جس کو D سے ظاہر کیا جاتا ہے۔اگر f کو میٹر میں ظاہر کیا جاتا ہے۔لہٰذا ایک بصریہ اس عدسہ کی طاقت ہے جس کا ماسکی طول ایک میٹر ہوتا ہے۔ محدب عدسہ کی طاقت مثبت اور مقعر عدسے کی طاقت منفی ہوتی ہے۔

مثال 17.4

ایک مقعر عدسہ کا ماسکی طول 2 میٹر ہے۔اس عدسہ کی طاقت محسوب کیجیے۔

حل:

مقعر عدسے کا ماسکی طول $= f = -2m$

عدسے کی طاقت $P = \frac{1}{f}$

$P = \frac{1}{2m} = -0.5$ بصریہ

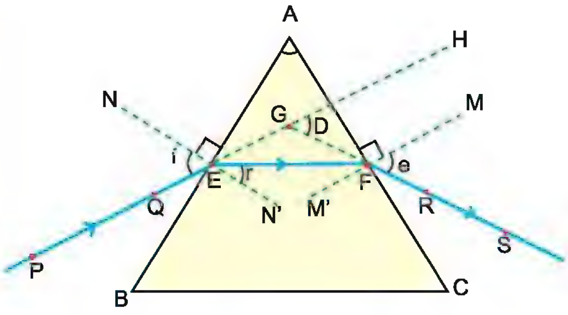
17.7.8 منشور کے ذریعے روشنی کا انعطاف

(Refraction of light through a prism)

ایک مثلث نما شیشے کے منشور کو فرض کریں جس کے دو مثلثی قاعدے اور تین مستطیلی پہلوی سطحیں ہوں۔یہ سطحیں ایک دوسرے پر مائل ہیں۔پہلوی سطحوں کا درمیانی زاویہ منشور کا زاویہ کہلاتا ہے۔ اب ہمیں ایک کارروائی کے ذریعے منشور کے ذریعے انعطاف کا مطالعہ کریں گے۔

کارروائی 17.14

- ایک سفید کاغذ کو ایک ڈرائنگ بورڈ پر الفناتوں کے ذریعے ثبت کیجیے۔
- شیشہ کے ایک منشور کو کاغذ پر اس طرح رکھئے کہ اس کا مثلثی قاعدہ کاغذ پر ہو۔ پنسل سے منشور کے احاطہ کو نشان کیجیے۔
- ایک خط مستقیم PE اس طرح بنائیے جو اس کی سطح فرض کیجیے منشور کے AB کی طرف مائل ہو۔
- دو الفناتوں P اور Q کو خط PE پر ثبت کیجئے جیسا کہ خاکہ 17.29 میں دکھایا گیا ہے۔
- ثبت کردہ PQ الفناتوں کا عکس منشور کی AC سطح سے دیکھئے۔
- دو اور الفنات R اور S اس طرح ثبت کریں کہ R اور S ایک ہی سیدھی خط میں پائی جائیں۔
- الفناتوں اور منشور کو ہٹا دیجیے۔
- خط PE منشور کے احاطہ کے نقطہ E پر ملے گی (خاکہ 17.29 کو دیکھیں) اسی طرح R اور S نقطوں کو ملا کر ایک خط بنائیں، ان خطوط کو منشور کے احاطہ E اور F پر ملائیں۔
- انعکاسی سطحیں AB اور BC پر E اور F عمود بنائیں
- زاویہ وقوع (∠i) زاویہ انعطاف (∠r) زاویہ خروج (∠e) کو نشان کریں، جیسا کہ خاکہ 17.29 میں دکھایا گیا ہے۔



زاویہ وقوع (∠i) PE شعاع وقوع
زاویہ انعطاف (∠r) EF شعاع انعطاف
زاویہ خروج (∠e) FS شعاع خروج
زاویہ انحراف (∠D) ∠A منشور کا زاویہ

خاکہ 17.29

یہاں پر PE شعاع وقوع ہے۔ EF شعاع انعطاف ہے۔ FS شعاع خروج ہے۔ یہ غور کریں کہ AB سطح پر پہلے روشنی کی شعاع ہوا سے شیشے میں داخل ہوتی ہے۔ انعطاف کے بعد روشنی کی شعاع عمود پر ختم ہوجاتی ہے دوسری سطح AC پر روشنی کی شعاع شیشے سے ہوا میں خارج ہوتی ہے۔ لہٰذا شعاع عمود سے ختم ہوجاتی ہے۔ منشور کی انعکاسی سطحوں پر زاویہ وقوع اور زاویہ انعطاف کا موازنہ کرو منشور کی مخصوص شکل شعاع مخرج کو شعاع وقوع کے رخ کے زاویہ میں خم کردیتی ہے یہ زاویہ ∠r زاویہ انعطاف کہلاتا ہے اس حالت میں ∠D زاویہ انحراف کہلاتا ہے۔ زاویہ انحراف کی پیائش اوپر کے کارروائی سے کریں۔

17.7.9 شیشے کے منشور کے ذریعے سفید روشنی کا انتشار
(Dispersion of white light by a glass prism)

تم نے قوس قزح کے دلکش اور قابل دید رنگوں کا لطف اٹھایا ہوگا۔ سورج کی سفید روشنی قوس قزح کے مختلف رنگ کس طرح دیتی ہے ؟ روشنی کی سفید شعاعوں کو ایک منشور نے مختلف رنگوں کی پٹی میں انتشار کردیا ہوگا۔ اس طیف یا پٹی کے دونوں کناروں کے رنگوں کو غور سے دیکھیں۔ تم اسکرین (پردے) پر مختلف رنگوں کا کیا سلسلہ دیکھتے ہو ؟

کارروائی 17.15

- ایک موٹا کارڈ بورڈ لیں اور ان کے درمیان ایک باریک سوراخ ڈالیں۔
- سورج کی روشنی کو اس تنگ سوراخ سے گذاریں۔ اس سے سفید روشنی کی باریک شعاع نکلتی ہے۔
- ایک شیشے کا منشور لیں اور اس کی ایک سطح سے روشنی کی اس باریک شعاع کو گزاریں۔
- منشور کو آہستہ اس وقت تک گھمائیں جب تک کہ پردے پر اس سے نکلنے والی روشنی ظاہر نہ ہو۔
- تم نے کیا مشاہدہ کیا؟ تم دیکھو گے کہ ایک خوبصورت رنگوں کی پٹی یا طیف پردے پر حاصل ہوتی ہے۔
- یہ کیسے واقع ہوا ؟

تم پردہ پر کونسے رنگ دیکھتے ہو؟ ایک منشور کے ذریعے جو مختلف رنگ دکھائی دیتے ہیں وہ یہ ہیں۔
بنفشی (Violet)، نیلگوں (Indigo)، نیلا (Blue)، سبز (Green)، زرد (Yellow) ، نارنجی (Orange) اور سرخ (Red) جیسا کہ خاکہ 17.30 میں دکھایا گیا ہے۔

خاکہ 17.30

رنگوں کو یاد رکھنے کے لئے ان کا مخفف VIBGYOR یاد رکھ لیں۔

روشنی کے شعاع کی رنگین اجزا کی پٹی طیف (spectrum) کہلاتی ہے۔ تم تمام رنگوں کو علحدٰہ طور پر نہیں دیکھ سکتے۔ حالانکہ ہر رنگ ایک دوسرے سے مختلف ہے۔ سفید روشنی کا رنگوں کے اجزاء میں بٹ جانا انتشار (dispersion) کہلاتا ہے۔

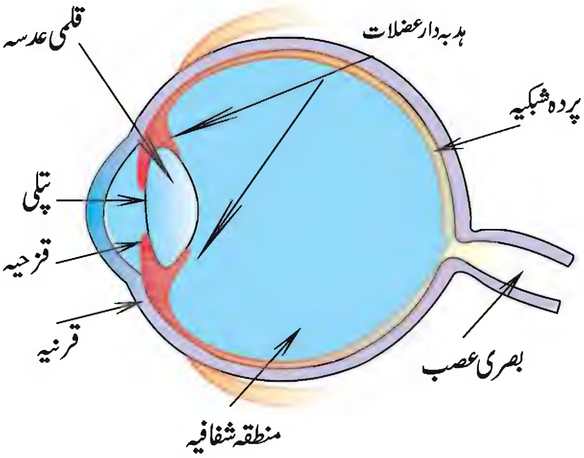
ہم نے دیکھا کہ سفید رنگ کی روشنی جب منشور سے گذرتی ہے تو سات رنگوں کے اجزاء میں بٹ جاتی ہے۔ہمیں یہ رنگ کیوں حاصل ہوتے ہیں ؟ منشور کے اندر روشنی داخل ہونے سے روشنی کے مختلف رنگ مختلف زاویوں سے خم ہونے لگتے ہیں۔سرخ رنگ کا انحراف کم ہوتا ہے جب کہ بنفشی رنگ کا انحراف زیادہ ہوتا ہے۔لہٰذا مختلف رنگ کی شعاعیں مختلف راستوں سے داخل ہوکر انتشار پاتی ہیں۔ چنانچہ طیف سے ہم ایک واضح رنگوں کی پٹی کو دیکھ سکتے ہیں۔

17.7.10 فضائی انعطاف
(Atmospheric refraction)

تم نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ آگ کے شعلوں سے نکلنے والی ہوا سے اشیاء کو دیکھا جائے تو وہ جھلملاتے دکھائی دیتے ہیں۔اوپر کے ہوا کی بہ نسبت آگ کے فوری اوپر کی ہوا زیادہ گرم ہوتی ہے۔اوپر کی ہوا ہلکی ہوتی ہے (کم کثیف) بہ نسبت اس کے اوپر کی ٹھنڈی ہوا کے۔ چنانچہ کثافت کے اس فرق کی وجہ سے گرم ہوا کا انعطاف نما ٹھنڈی ہوا کی بہ نسبت کم ہوتا ہے۔ انعطافی واسطہ کی طبعی حالت ساکن نہیں ہے، بلکہ گرمی کے لحاظ سے انعطاف نما بدلتے رہتا ہے۔ جس کی وجہ سے اس کی راہ سے دیکھی جانے والی اشیاء جھلملاتی دکھائی دیتی ہیں۔ یہ فضائی انعطاف ہے۔کسی چھوٹے ماحول میں کم مقدار میں انعطاف (فضاء کے ذریعہ روشنی کا انعطاف) ہے۔ اسی طرح ستاروں کے ٹمٹمانے کا اثر بھی فضا کے ذریعہ کثیر مقدار میں روشنی کا انعطاف ہے۔

17.7.11۔ انسانی آنکھ (Human eye)

انسانی آنکھ بہت ہی قیمتی اور حسّی عضو ہے۔ یہ ہمیں روشن اور رنگین دنیا کو دیکھنے کے لئے بہت ہی اہمیت کی حامل ہے۔یہ ہمارے اطراف کی خوبصورت دنیا کو دیکھنے میں مددگار ہے۔انسانی آنکھ ایک کیمرہ کی طرح ہے۔اس کے عدسے کا نظام خیال کو روشنی کے حسی پردہ پر بناتا ہے اس کو پردہ شبکیہ (retina) کہتے ہیں۔روشنی کی شعاع آنکھ میں پتلی جھلی جس کو قرنیہ (Cornea) کہتے ہیں اس کے ذریعہ اندر داخل ہوتی ہے۔یہ آنکھ کے حلقے کے اگلے حصّے میں ایک شفاف بافتوں کا ابھرا ہوا حصّہ بناتی ہے جس کو خاکہ 17.31 میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 17.31

آنکھ کا حلقہ کروی شکل کا تقریباً 2.3 سم قطر والا ہوتا ہے۔منحرف روشنی کی اکثر شعاعیں آنکھ کے بیرونی حصّے قرنیہ کی سطح سے داخل ہوتی ہیں۔قلمی عدسہ اشیاء کے موزوں فاصلہ کی مناسبت سے پردہ شبکیہ پر مرکوز کرتا ہے۔ قرنیہ کے پیچھے قزحیہ ہوتی ہے جو ایک گہری عضلاتی ڈایافرم ہوتی ہے۔یہ قزحیہ پر قابو رکھتی ہے۔عدسہ شئے کا الٹا حقیقی خیال پردہ شبکیہ پر بناتی ہے۔ پردہ شبکیہ ایک نازک جھلی ہے جس میں بے شمار حسی خلیے پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیے روشنی حاصل کرکے حساس ہوجاتے ہیں اور برقی ہیجانات تیار کرتے ہیں۔ ان ہیجانات کو بصری عصب کے ذریعہ دماغ تک پہنچایا جاتا ہے۔ دماغ ان ہیجانات کو حاصل کرکے اطلاعات کو جمع کرکے خیال کی تشکیل دیتا ہے جس سے ہم کسی چیز کی شناخت کرسکتے ہیں۔

طبیعیات

آنکھ کے نقائص اور ان کی تصحیح

آنکھ کے تین عام انعکاسی نقائص ہیں۔ وہ یہ ہیں۔

(i) میوپیا یا کوتاہ نظری یا قریب نظری۔

(ii) ہائپرمتروپیا یا درازنظری یا دورنظری

(iii) پرس بیوپیا۔

ان نقائص کی تصحیح مناسب عدسوں کی مدد سے کی جاسکتی ہے۔

(a) میوپیا یا کوتاہ نظری

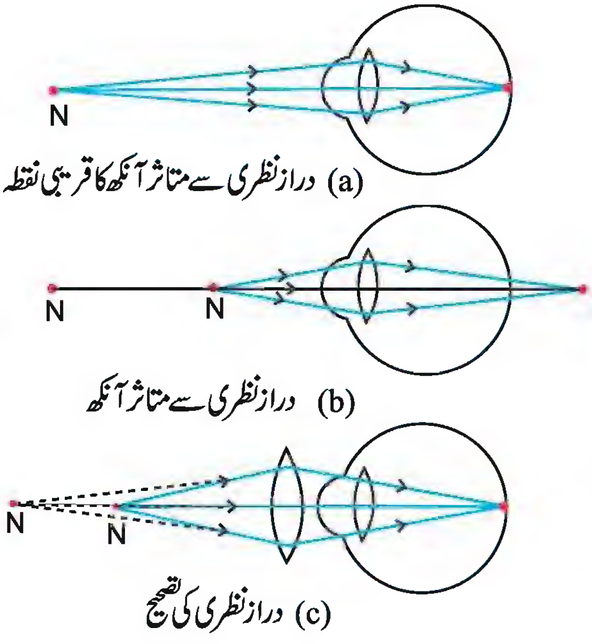
اسے قریب نظری بھی کہا جاتا ہے۔ اس سے متاثر ایک شخص قریبی اشیاء کو واضح طور پر دیکھ سکتا ہے دور کی چیزوں کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتا۔ اس سے متاثر شخص کے دور کا نقطہ لامتناہی فاصلہ کے قریب ہوتا ہے۔ اور وہ صرف چند میٹر تک ہی واضح طور پر دیکھ سکتا ہے۔ میوپیا سے متاثر آنکھ میں شئے کا خیال پردہ شبکیہ سے آگے کی طرف پڑتا ہے۔ (خاکہ (a) 17.32) نہ کہ پردہ شبکیہ پر۔

یہ نقص عدسہ کے بہت زیادہ منحنی ہونے کی وجہ سے بھی ہوسکتا ہے۔ یا آنکھ کے ڈھیلے کے طویل ہونے کی وجہ سے بھی۔

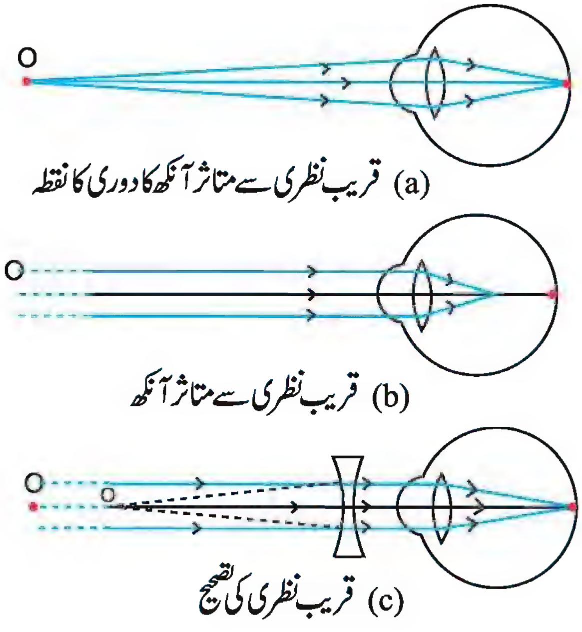
اس نقص کو مناسب طاقت والی مقعر عدسہ کی مدد سے دور کیا جاسکتا ہے۔ اس کو خاکہ (c) 17.32 میں دکھایا گیا ہے۔ ایک مناسب طاقت کا مقعر عدسہ خیال کو دوبارہ پردہ شبکیہ پر لاسکتا ہے اور اس طرح یہ نقص دور ہوسکتا ہے۔

(b) ہائپرمتروپیا

اسے دورنظری یا درازنظری کہتے ہیں۔ اس سے متاثر شخص صرف دور کی اشیاء واضح طور پر دیکھ سکتا ہے مگر قریب کی اشیاء کو نہیں دیکھ سکتا۔ اس کا قریبی نقطہ عام آدمی کے قریبی نقطہ سے بہت دور ہوتا ہے (25 cm) ۔اس سے متاثر شخص پڑھنے کے لئے شئے کو 25 سمر سے دور رکھتا ہے۔اس میں خیال پردہ شبکیہ سے پیچھے حاصل ہوتا ہے۔ جیسا کہ خاکہ 17.33 میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 17.33



خاکہ 17.32

یہ نقص اس لئے واقع ہوتا ہے کہ (i) آنکھ کے عدسہ کا ماسکی طول بہت زیادہ ہو جانا۔ (ii) آنکھ کے ڈھیلے کا چھوٹا ہو جانا۔

اس نقص کو مناسب طاقت والے محدب عدسہ کے ذریعے دور کیا جا سکتا ہے۔اس کو خاکہ 17.33(c) سے ظاہر کیا گیا ہے۔آنکھ کے چشمے جن میں تقاربی عدسے ہوتے ہیں اُن میں پردہ شبکیہ پر خیال کو لانے کے لئے درکار طاقت پائی جاتی ہے۔

(c) پرِس بیو پیا (Presbyopia)

عمر کے لحاظ سے آنکھ کی تطبیقی طاقت گھٹتی جاتی ہے بہت سے لوگوں میں عام طور پر یہ قریبی نقطے پیچھے ہٹ جاتے ہیں۔وہ تقاربی عدسوں کے استعمال سے بھی ان نقاط کو ٹھیک نہیں کر پاتے یا انھیں مشکل ہوتی ہے۔اس نقص کو Presbyopia کہتے ہیں۔

یہ ہدبے دار عضلات (Ciliary muscles) کی کمزوری اور آنکھ کے عدسے کی کم ملائم ہونے کی وجہ سے لاحق ہوتا ہے۔

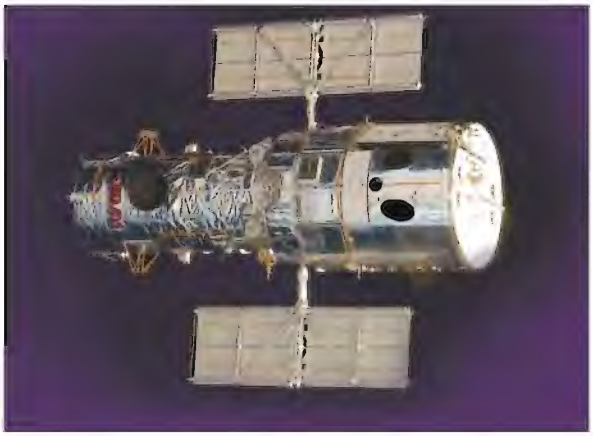
کبھی کبھی ایک شخص دونوں بعید نظری اور تنگ نظری کا شکار ہو جاتا ہے۔ایسے لوگوں کو (Bifocal lens) دو ماسکی چشمے کی ضرورت پڑتی ہے۔عام دو ماسکی چشمہ میں مقعر اور محدب عدسہ پایا جاتا ہے۔چشمہ کا اوپری حصّہ مقعر عدسہ سے بنا ہوا ہوتا ہے جو قریب کی اشیاء کے دیکھنے میں مددگار ہوتا ہے اور آج کل ان انعطافی نقائص کو دور کرنے کیلئے چشمی عدسوں کی دروں شتی (Contact lens) سے کی جاسکتی ہے۔

17.12 آج کے دور میں سائنس

(Science today- Hubble space telescope-H.S.T)

ہبل خلائی دوربین

ہُبل خلائی دوربین ایک خلائی فلکی دور بین ہے جسے اپریل 1990 میں مدار پر ایک خلائی جہاز کے ذریعہ داغا گیا۔ اس کو امریکی ماہر فلکیات اڈون ہبل کے نام سے موسوم کیا گیا۔ یہ خلائی اور فلکیاتی تحقیق میں بہت ہی کارگر ثابت ہوا۔ H.S.T ، امریکہ کے NASA اور یوروپین خلائی ایجنسی ESA کا ملا جلا منصوبہ تھا۔ یہ NASA کی سب سے بڑی رصد گاہ ہے۔ہبل واحد فلکی دوربین ہے جس کی مرمت خلاباز خلا ہی میں کرتے ہیں۔ HST دو کروی آئینوں سے بنا ہوا ہے تا کہ وہ وسیع نظارہ پیش کر سکے۔داغنے کے بعد سائنس دانوں نے محسوس کیا کہ اس کا ایک آئینہ ٹھیک طور پر نصب نہیں ہوا ہے۔ جس کی وجہ سے یہ برابر کام نہیں کر رہا ہے۔ 1993 میں اس کی مرمت کی گئی، اور اس کے بعد یہ دوربین اپنے مطلوبہ معیار پر کام کرنے لگا۔ 2002 - 1993 تک خلا میں چار مرتبہ اس کی مرمت کی گئی۔ پانچویں بار 2009 میں اس کی مرمت کی گئی اور یہ کم از کم 2014 تک اپنا فعل انجام دے گا۔



خاکہ 17.34

ہبل کا مدار کرہ ارض کے مدار سے تھوڑا آگے ہے جس کی وجہ سے اس سے معیاری تصاویر حاصل ہوتی ہیں جس کے پیچھے روشنی نہیں ہوتی۔آج تک اتنی معیاری تصاویر کسی دوسرے ذرائع سے اتنی وسعت اور تفصیلی کے ساتھ اٹھانے کا موقع نہیں ملا۔ہبل کی گہری اور مزید گہری میدان کی تصاویر بلینوں نوری سال کے پیچھے موجود گیلکسیوں کی پیشین گوئی کرتی ہے۔

ہبل کی تصاویر سے اس بات کا پتہ بھی چلا کہ کائنات وسیع ہوتی جارہی ہے۔اس سے کائنات کی عمر کا پتہ لگانے میں بھی مدد ملتی ہے۔

ہبل سے حاصل کی گئی سیاروں کی تصاویر حرکیات اور مشتری کے ساتھ دم داروں کے تصادم وغیرہ کے بارے میں تفصیلی معلومات پیش کرتی ہیں۔ یہ ایک ایسا واقعہ ہے جو کئی صدیوں میں ایک بار واقع ہوتا ہے۔

ہبل کے مشاہدات سے پتہ چلتا ہے کہ تمام گیلکسیوں کے مرکزوں میں کالے سوراخ (Black holes) پائے جاتے ہیں۔

ماہرین فلکیات نے اس دوربین کو دور کے سوپر نووا (طویل فاصلہ کے اجسام) (Supernovae) کے مطالعہ کے لئے بھی استعمال کیا ہے۔

محاسبہ

Part-A

1. ایک آئینہ کی تکبیر 1/3 ہو تو وہ اس قسم کا آئینہ ہوگا ۔(معقر ، محدب، مستوی)

2. برقی رو لے جانے والی ایک دھاتی موصل اپنے اطراف .... رکھتی ہے۔
(حرارت، روشنی، مقناطیسی میدان، میکانکی قوت)

3. اعلیٰ ترین وسیع نظارہ .... سے ہوتا ہے
(مستوی آئینہ، مقعر آئینہ، محدب آئینہ)

4. شئے جو محدب عدسے سے 25 سم کے فاصلہ پر رکھی گئی ہے جسکا طول ماسکہ 10 سم ہے۔ خیال کا فاصلہ .... ہے۔
(50 سم، 16.66 سم، 6.66 سم، 10 سم)

حصہ-B

5. نیچے گئے جملوں میں کونسا روبدل (Commutator) کے لئے مناسب ہے۔

a) گیلونا میٹر غیر محرکی روبدل کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
b) ٹرانسفارمر میں روبدل کو وولٹیج بڑھانے کیلئے استعمال کرتے ہیں۔
c) برقی موٹر میں رجعی برقی رو کیلئے روبدل کا استعمال کیا جاتا ہے

2. خالی جگہ بھرتی کرو :

a) موٹر کیلئے: مستقل مقناطیسی ہوتو
تجارتی موٹر کیلئے : ....

b) عدسہ کا ماسکی طول : میٹر ہوتو
عدسہ کی طاقت : ....

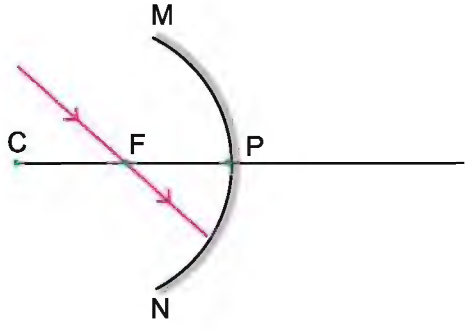
3. درج ذیل بیانات میں اگر غلطیاں ہوں تو ان کی تصحیح کرو۔

a) مقناطیسی میدان مقدار ہے جو صرف قدر رکھتا ہے۔

b) مقناطیسی میدان کے خطوط جنوبی قطب سے نکل کر شمالی قطب میں ختم ہوتے ہیں۔

4. شعاعی خاکہ میں یہ بتایا گیا ہے کہ کس طرح شئے کا خیال معقر آئینہ میں بنتا ہے۔

a) خاکہ میں غلطی کو پہنچانئے اور اس کی تصحیح کیجئے۔
b) تمہاری تصحیح کا سبب بتاؤ۔



5. ٹرافک سگنل میں .... رنگ کی روشنی گاڑیوں کو روکنے کیلئے استعمال ہوتی ہے۔ اسلئے کہ وہ .... موجی طول رکھتی ہے۔

6. انسانی آنکھ کے حصّوں کے ناموں کو فرض کرتے ہوئے نام لکھو۔

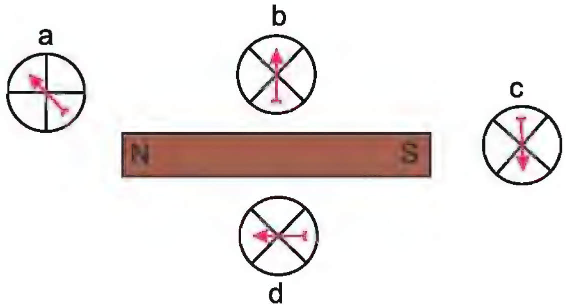
a) سیاہ عضلاتی پردہ جو پتلی کو قابو میں رکھتا ہے۔
b) آنکھ کے عدسے کے ذریعہ کونسے پردہ پر خیال بنتا ہے۔

7. تمھیں معلوم ہے کہ تنگ نظری عام طور پر نظر کا ایک انعطافی نقص ہے۔ اس سے متاثر شخص صرف قریب کی اشیاء کو دیکھ سکتا ہے۔ مناسب طاقت والے محدب عدسہ کی مدد سے اس نقص کو دور کیا جاسکتا ہے۔

a) اس طرح کے دو اور نقائص کے نام لکھو۔

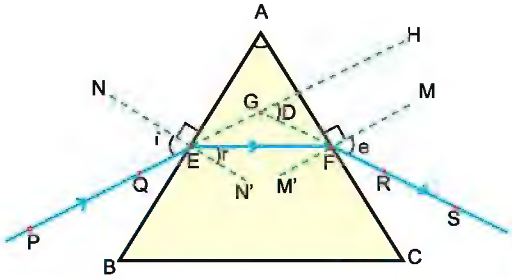
b) ان نقائص کو کس طرح ٹھیک کر سکتے ہیں واضح کرو۔

8. a) اس میں سے کونسے قطب نما کی سوئی اس نقطہ پر صحیح مقناطیسی میدان کا رخ کرتی ہے۔



b) ایک فلکیات داں کو آسمان کا رنگ نیلے کی بجائے سیاہ دکھائی دیتا ہے۔ اسکا سبب بتاؤ۔

حصہ - C

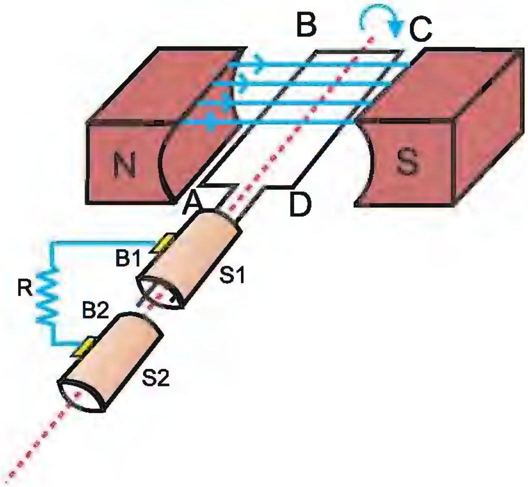


1. a) دیئے گئے خاکہ میں درج ذیل حصوں کی نشان دہی کیجیے۔

a) شعاع وقوع b) شعاع انعطاف c) شعاع مخرج

d) زاویہ انعطاف e) زاویہ انحراف f) زاویہ مخرج

1. b) ہیرے کا انعطاف نما 2.42° ہے۔ روشنی کے رفتار کی نسبت سے اس بیان کا مطلب کیا ہوگا؟



2. a) اوپر کے خاکہ کو دوبارہ بناؤ۔

b) یہ خاکہ .... کو ظاہر کرتا ہے۔

c) خاکہ کے حصوں کی نشاندی کرو۔

d) اس خاکے کے کام کرنے کا اصول اور اس آلہ کا نام بتایئے۔

مزید استفادہ کے لئے

کتابیں

1. Fundamentals of optics
   D.r . khanna and H.R. Gulati R.Chand & Co
2. Magnetism Joy Frisch - Schnoll published by Creative Education.
3. Advanced physics Keith Gibbs Cambridge University press

ویب سائٹ

www.physics about.com

www.opticalsres.com
www.newdn.com.

نصاب (Syllabus)

1۔ اطلاقی حیاتیات	**موروثیت اور ارتقاء** : موروثیت - اختلاف - ارتقاء - انواع سازی - انسانی ارتقاء - شجرارتقاء - جینیاتی انجیرنگ - بیوٹکنالوجی،نقل سازی - تنے کے خلیے- عضوسازی - عضویہ سازی - حیاتیاتی ریزے -حیاتیاتی حسّیہ - آج کے دور میں سائنس - جین کا معالجہ
2۔ صحت اور حفظانِ صحت	**ماموئی نظام** : صحت اوراس کی اہمیت - امراض اوراسباب-خوردبینی عضویوں کے ذریعے بیماریاں اوران کی روک تھام-پھیلنے کے طریقے - مامونیت -علاج اورروک تھام- طبی میدان میں بیوٹکنالوجی - HIV اور اس کی روک تھام۔
3۔ میرا جسم	**انسانی جسم کی ساخت اورافعال** - اعضاء کانظام : عصبی نظام - دروں افرازی نظام-خلوی تقسیم - تخفیفی تقسیم کے مرحلے - موروثیت
4۔ پودوں کی دنیا	**پودوں میں تولید** : تولید کے طریقے- پودوں میں نباتاتی،غیرجنسی اورجنسی تولید - زیرگی - باروری - پھل اوربیجوں کا بننا - بیجوں کا انتشار
5۔ جانوروں کی دنیا	**پستانیوں کی نمائندگی کا مطالعہ** : شکلیات - مسکن - توافق - فعلیات- انسانی دورانِ خون کانظام - انسان کااخراجی نظام -ساخت اورافعال کاتعلق - جانوروں کاطرزِعمل - طرزعمل -(سماجی،تولیدی،والدین کی نگہبانی)-بعض محققین کے فردی مطالعے(جانوروں کے طرزعمل)
6۔ زندگی کے افعال	**زندگی کے افعال** : وضاحت - غذائیت کے طریقے اورانسانی ہاضمی نظام-تنفس - پودوں میں سریان - پانی،معدنیات اور جانور- دورانِ خون-پودوں اور جانوروں میں اخراجی نظام-عصبی نظام - پودوں میں تعاون - نشوونما کی وجہ سے حرکت - جانوروں میں ہارمون
7۔ ماحولیاتی سائنس - ماحولیات	**ماحول کی بقا** : حیاتیاتی تحلیل پذیر اورغیر حیاتیاتی تحلیل پذیر فضلات - پانی کا انتظامیہ - جانوروں کی پناہ گاہیں - ماحولی نظام میں توازن - کوئلہ اور پٹرولیم - سبزکیمیا - آج کے دور میں سائنس - ایک عالمی دیہات کی طرف۔
8۔ ماحولیاتی سائنس-ذرائع، استعمال اورانتظامیہ	**گندے پانی کا انتظامیہ** - پانی کا سفر- گندہ پانی - صفائی - گھریلو طریقے - پاکی صفائی اور بیماریاں-گندہ پانی کے اخراج کے متبادل ذرائع -عام مقامات پر پاکی صفائی-توانائی کا انتظامیہ-توانائی کا محاسبہ-(گھراوراسکول)-تجدیدی ذرائع(سورج،ہائڈروجن،ہوا)-غیرتجدیدی ذرائع (کوئلہ،پٹرولیم،قدرتی گیس)-حیاتیاتی ایندھن-ہم کس طرح مددکریں۔
9۔ مادّہ	**محلول** : منحل اورمحلل-محلول کی قسمیں-حل پذیری-حل پذیری پراثرکرنے والے عوامل-حل پذیری سے متعلق حسابات
10۔ جوہری ساخت	**جوہراورسالمے** : جدیدجوہری نظریہ-اووگاڈرو کا کلیہ-جوہریت-گیس کی بخاراتی کثافت اور سالماتی کمیت-جوہراورسالموں کے درمیان فرق-اضافی جوہری کمیت-اضافی سالمی کمیت-مول کانظریہ-مول-وضاحت-مول کے نظریہ سے متعلق حسابات
11۔ کیمیائی تبدیلیاں اورضابطوں کی کھوج	**کیمیائی تعاملات** : کیمیائی تعاملات کی قسمیں-کیمیائی تعامل کی شرح-کیمیائی تعامل پراثرکرنے والے عوامل-ترشے-ترشوں کی درجہ بندی-ترشوں کے کیمیائی خواص-ترشوں کے استعمالات-اساس-اساس کی درجہ بندی-اساسوں کے کیمیائی خواص-اساسوں کے استعمالات-ترشے اور اساس کو پہچاننا-pH کا پیمانہ-pH کاغذ-روزمرہ کی زندگی میں pH کی اہمیت-نمک-نمکوں کی درجہ بندی-نمکوں کے استعمالات

12۔ کیمیائی خاندانوں کی کھوج	عناصر کی دوری جماعت بندی- جدید دوری کلیہ- جدید دوری جدول- جدید دوری جدول کے خواص- دھات کاری- تعارف- دھات کاری سے متعلق اصطلاحات- معدنیات اور کچ دھاتوں میں فرق- دھاتوں کی موجودگی- Cu، Al اور Fe کی دھات کاری- الومینیم کی دھات کاری- تانبے کی دھات کاری- لوہے کی دھات کاری- بھرتیں- بھرتیں بنانے کے طریقے- تانبا، الومینیم اور لوہے کی بھرتیں- تاکل- تاکل کو روکنے کے طریقے
13۔ دنیا کی کھوج	کاربن اور اس کے مرکبات : تعارف- کاربن کے مرکبات- نامیاتی مرکبات کی جدید وضاحت- کاربن اور اس کے مرکبات میں بندش- بہروپیت- کاربن کی فطرت اور اس کے خواص- کاربن کے مرکبات کے کیمیائی خواص- مساوی مقدار کا سلسلہ- ہائڈروکاربن اور ان کی قسمیں- فعلی گروہ- فعلی گروہ کی بنیاد پر نامیاتی مرکبات کی درجہ بندی- ایتھنال- ایتھنائک ترشہ
14۔ مادّہ اور پیمائش	پیمائشی آلے : خردہ پیما - طویل فاصلوں کی پیمائش- فلکیاتی فاصلہ- نوری سال
15۔ قوتیں اور حرکت	حرکت کے کلیے اور تجاذبہ : توازنی اور غیر توازنی قوتیں - حرکت کا پہلا کلیہ- جمود اور کمیت- معیارِ حرکت- حرکت کا دوسرا کلیہ- F=m.a - حرکت کا تیسرا کلیہ- معیارِ حرکت کی بقا اور اس کا ثبوت- حرکت کا معیارِ اثر اور جفتہ - کمیت- وزن - اسراع بوجہ جاذبہ- زمین کی کمیت- آج کے دور میں سائنس- چندراین- کریوجنک تکنیک اور انسانی خلائی اسٹیشن
16۔ توانائی کی کھوج	برق اور توانائی : برقی رو اور دور- برقی تفاوہ اور تفاوۂ بالقوہ- دَور کے خاکے- اوم کا کلیہ- کسی موصل کی مزاحمت- مزاحمتوں کا نظام- برقی رو کا حرارتی اثر- جول کے گرماؤ کا کلیہ- گداز ندہ (فیوز) کا رول، گھریلو برقی دور، برقی قوت - برقی رو کا کیمیائی اثر- برق پاشیدگی- برق- کیمیائی خانے- اولی اور ثانوی خانے- توانائی کے ذرائع- توانائی کے تجدیدی ذرائع- توانائی کے غیر تجدیدی ذرائع- نیوکلیائی توانائی- تابکاری- نیوکلیائی انشقاق اور نیوکلیائی اتصال- نیوکلیائی تعاملات- فائدے - نیوکلیائی توانائی کے خطرات- آج کے دور میں سائنس- سمندر سے توانائی۔
17۔ اثرات کی کھوج	برقی رو کا مقناطیسی اثر اور روشنی : مقناطیسی میدان اور مقناطیسی قوت کے خطوط- کسی موصل کے برق کے ایصال کی وجہ سے مقناطیسی میدان- کسی مستوی موصل میں برق کے ایصال کی وجہ سے مقناطیسی میدان- دائری موصل میں برق کے ایصال کی وجہ سے مقناطیسی میدان- مقناطیسی میدان میں برقی رو لے جانے والے موصل کی قوت- فلمنگ کے بائیں ہاتھ کا کلیہ- برقی موٹر- برق مقناطیسی امالہ- فیراڈے کے تجربات- برقی رو کا جنک- روشنی- کروی آئینوں سے روشنی کا انعکاس- خیال کا بننا اور آئینہ کا ضابطہ- انعطاف- انعطاف کے کلیے- انعطاف نما- کروی عدسوں سے انعطاف- عدسوں کے ذریعے خیالوں کا بننا- عدسے کا ضابطہ- تکبیر- عدسہ کی قوت- منشور کے ذریعہ روشنی کا انعطاف- انتشار- منشور کے ذریعے- فضائی انعطاف- انسانی آنکھ- نقائص اور تصحیح- آج کے دور میں سائنس- خلائی فلکی دوربین
18۔ ٹکنالوجی	عملی کام (پریکٹکل) اور منصوبے (پراجکٹ)

سوال کے پرچے کا بنیادی خاکہ - دسویں جماعت سائنس (نظریاتی)(تھیوری)

وقت : 2½ گھنٹے　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　اعلیٰ مارکس : 75

سوال کا پرچہ تیار کرنے کے لئے مختص کئے گئے مارکس کی اہمیت اس طرح ہے۔

A۔ سیکھنے کی صلاحیت کی بنیاد پر اہمیت

شمارعدد	قسمیں	مارکس	فی صد
1	جاننا	17	15
2	سمجھنا	52	45
3	استعمال میں لانا	35	30
4	صلاحیت	11	10
	جملہ	**115**	**100**

غور کیجئے : (1) انتخاب کے ساتھ جملہ مارکس 115 ہیں۔ (2) سوال کے پرچہ کی تیاری میں درج ذیل قسموں میں 2 تا 5 فیصد کا اختلاف ہوسکتا ہے۔

B۔ سوالوں کی قسموں کی بنیاد پر اہمیت

شمارعدد	سوالوں کے اقسام	ہر سوال کے لئے مارکس	جملہ سوالات	کتنے جواب دینے ہیں	جملہ مارکس
1	حصہ-A (OT) معروضی سوالات (Objective type)	1	15	15	15x 1=15
2	حصہ-B (SA) مختصر سوالات (Short answer)	2	30*	20	20x2 = 40
3	حصہ-C (LA) تفصیلی سوالات* (Long answer)	5	8	4	4 x 5 = 20
			53	**39**	**75**

* ہر سوال کو دو یا تین تحتی سوالوں کی طرح بھی دیا جاسکتا ہے، جن کے مارکس 2،1 یا 3 ہوسکتے ہیں۔ مگر سوالات تمام شعبوں (نباتیات، حیاتیات، کیمیا، طبیعیات) سے ہوں۔ انتخاب اندرونی ہوگا (یا) کی قسم کا۔

* مختصر سوالات کی قسمیں

شمارعدد	مختصر ترین جوابات (VSA) - سوالات کی قسمیں	پوچھے جائیں گے
1	جوڑ لگانا	3
2	غلط بیانات کی غلطی ڈھونڈ نکالنا / ان کی تصحیح کرنا	3
3	بیان اور اس کی وجہ (توثیق اور وجہ)	3
4	سوال کرنا۔	3
5	دیئے گئے خاکہ کی نشان دہی کرنا	3
6	خاکہ کی نقل اتار کر حصوں کی شناخت / نشان دہی کرنا	3
7	درکار قیمت کے لئے محسوب کرنا (حساب کو حل کرنا)	3
8	خالی جگہ بھرتی کرنا (دی گئی جواب کی جوڑی سے)	3
9	دی گئی صورت حال میں کیا کیا جائے، اس کی پیشین گوئی کرنا۔	3
10	غیر موزوں لفظ کو خارج کرنا	3
	جملہ دیئے گئے سوالات	30
	جملہ سوالات کے جوابات دینا ہے	20

C۔ سوالات کے درجہ کی بنیاد پر اہمیت

شمار عدد	سوالات کے درجہ کا تخمینہ	%فیصد
1	آسان	50
2	اوسط	40
3	مشکل	10

D۔ متن کی بنیاد پر اہمیت

جملہ مارکس	سوالوں کی تعداد					اسباق
		LA	SA	OT		
8	23	1(5)	1(2)	1(1)	نباتیات اور حیوانیات	1۔ موروثیت اور ارتقاء
8		1(5)	1(2)	1(1)		2۔ ہامونی نظام
6		-	3(2)	-		3۔ انسانی جسم کے اعضاء-ساخت اور افعال
8		1(5)	1(2)	1(1)		4۔ پودوں میں تولید
6		-	3(2)	-		5۔ پستانیوں کی نمائندگی کا مطالعہ
3			1(2)	1(1)		6۔ زندگی کے افعال
8		1(5)	1(2)	1(1)		7۔ ماحول کی بقا
6		-	3(2)	-		8۔ گندہ پانی کا انتظامیہ
5	15	-	1(2)	1(1)	کیمیا	9۔ محلول
7		1(5)	1(2)	-		10۔ جوہر اور سالمے
5			2(2)	1(1)		11۔ کیمیائی تعاملات
6			2(2)	2(1)		12۔ عناصر کی دوری جماعت بندی
8		1(5)	1(2)	1(1)		13۔ کاربن اور اس کے مرکبات
-	15					14۔ پیمائشیں
10		1(5)	2(2)	1(1)	طبیعیات	15۔ حرکت کے کلیے اور جاذبہ
8			3(2)	2(1)		16۔ برق اور توانائی
13		1(5)	3(2)	2(1)		17۔ برقی رو کا مقناطیسی اثر اور روشنی
115	53	8(40)	30(60)	15(15)		دئے گئے جملہ سوالات
75	39	4(20)	20(40)	15(15)		جملہ سوالات کے جوابات دینے ہیں

( ) قوسین کے اندر کے اعداد مارکس کو ظاہر کرتے ہیں۔

(Blue print) بنیادی خاکہ

سبق نمبر	اسباق	متعلقہ شعبہ	جاننا			سمجھنا			استعمال			صلاحیت			جملہ سوالوں کی تعداد	جملہ مارکس
			OT	SA	LA	OT	SA	LA	OT	SA	LA	OT	SA	LA		
1	1۔ موروثیت اور ارتقاء	حیوانیات	1(1)				1(2)				1(5)				3	8
2	2۔ ماموئی نظام	حیوانیات	1(1)					1(5)		1(2)					3	8
3	3۔ انسانی جسم کے اعضاء -ساخت اور افعال	حیوانیات					1(2)			1(2)			1(2)		3	6
4	4۔ پودوں میں تولید	نباتیات	1(1)					1(5)					1(2)		3	8
5	5۔ پستانیوں کی نمائندگی کا مطالعہ	حیوانیات		1(2)			1(2)			1(2)					3	6
6	6۔ زندگی کے افعال	حیوانیات نباتیات				1(1)	1(2)								2	3
7	7۔ ماحول کی بقا	نباتیات				1(1)					1(5)		1(2)		3	8
8	8۔ گندہ پانی کا انتظامیہ	نباتیات					2(2)			1(2)					3	6
9	9۔ محلول	کیمیاء				1(1)	1(2)			1(2)					3	5
10	10۔ جوہر اور سالمے	کیمیاء			1(5)					1(2)					2	7
11	11۔ کیمیائی تعاملات	کیمیاء		1(2)		1(1)	1(2)								3	5
12	12۔ عناصر کی دوری جماعت بندی	کیمیاء	1(1)			1(1)	1(2)			1(2)					4	6
13	13۔ کاربن اور اس کے مرکبات	کیمیاء				1(1)		1(5)		1(2)					3	8
14	14۔ پیمائشیں	طبیعیات													-	-
15	15۔ حرکت کے کلیے اور جاذبہ	طبیعیات		1(2)			1(2)	1(5	)1(1)						4	10
16	16۔ برق اور توانائی	طبیعیات		1(2)		1(1)	1(2)					1(1)	1(2)		5	8
17	17۔ برقی رو کا مقناطیسی اثر اور روشنی	طبیعیات				1(1)	1(2)		1(1)	1(2)	1(5)		1(2)		6	13
	جملہ		4(4)	4(8)	1(5)	8(8)	12(24)	4(20)	2(2)	9(18)	3(15)	1(1)	5(10)	-	53	115

سائنس پریکٹکل

شمار عدد	فہرست
	حیاتیاتی سائنس (حیوانیات اور نباتیات)
1۔	دیئے گئے غذا کے نمونے A اور B میں ایوڈین کا محلول استعمال کرکے نشاستہ کی موجودگی کا پتہ لگانا۔
2۔	صدر بین (Stethoscope) کی مدد سے عام حالت میں انسانوں کے دل کی دھڑکن کی شرح معلوم کرنا۔
3۔	طبّی تپش پیما کی مدد سے انسانی جسم کی تپش معلوم کرنا اور اس کا ماحول کی تپش کے ساتھ موازنہ کرنا۔
4۔	BMI ضابطہ کو استعمال کرتے ہوئے جسم-کمیت کا عدد (Body Mass Index) معلوم کرنا اور BMI چارٹ سے اس کا موازنہ کرنا۔
5۔	کسی مقامی پھول کو کاٹ کر اس کے نر کوٹ اور مادہ کوٹ ظاہر کرنا۔
6۔	پھلوں کو ان کے گرد ثمر (Pericarp) کی بنیاد پر تقسیم کرنا اور کھائے جانے والے حصوں کو لکھنا۔
7۔	بیضک (Ovule) کے ساخت کی شناخت کرنا۔
8۔	غیر ہوا باش تنفس کو ثابت کرنا (تخمیر)۔
	طبیعیاتی سائنس (کیمیا اور طبیعیات)
9۔	pH کاغذ کی مدد سے دیئے گئے محلول کا pH معلوم کرنا۔
10۔	دیئے گئے محلول میں ترشے اور اساس کی موجودگی کا پتہ لگانا۔
11۔	سالم محلول، لسونت اور معلقہ بنانا۔
12۔	یہ معلوم کرنا کہ تعامل دروں حراری ہے یا بروں حراری۔
13۔	خردہ پیما کی مدد سے چھوٹے ابعاد کی پیمائش کرنا۔
14۔	تار کے ایک لچھے (Coil) کی مزاحمت معلوم کرنا۔
15۔	ایک سلاخی مقناطیس کے مقناطیسی میدان کا خاکہ بنانا جب اس کا شمالی قطب زمین کے جغرافیائی شمالی قطب کی سمت میں ہو۔
16۔	دور کی شئے کے طریقے (Distance object method) سے محدب عدسے کا ماسکی طول معلوم کرنا۔
	اپنی معلومات کو دی گئی جدول میں بھرتی کیجئے۔

حیوانیات

Ex. No. 1 **Date :**

دیئے گئے غذا کے نمونے A اور B میں ایوڈین کا محلول استعمال کر کے نشاستہ کی موجودگی کا پتہ لگانا۔

مقصد :

دیئے گئے غذا کے نمونے A اور B میں ایوڈین کا محلول استعمال کر کے نشاستہ کی موجودگی کا پتہ لگانا۔

درکار اشیاء / آلے :

امتحانی نالیاں، ایوڈین کا محلول

طریقہ :

ایک ملی لیٹر غذا کے نمونہ A اور B کو الگ الگ امتحانی نالیوں میں لیجئے۔
دونوں امتحانی نالیوں میں ایک ایک قطرہ ایوڈین کا محلول شامل کیجئے۔
رنگ کی تبدیلی کو غور کیجئے اور درج کیجئے۔

مشاہدہ :

گہرے نیلے رنگ کا بننا، نشاستہ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

جدول

شمار عدد	غذا کا نمونہ	مشاہدہ	نشاستہ موجود ہے / موجود نہیں ہے۔
1	A		
2	B		

نتیجہ :

غذا کے نمونہ ---------------- میں نشاستہ موجود ہے۔

Ex. No. 2 Date :

صدربین (Stethoscope) کی مدد سے عام حالت میں انسانوں کے دل کی دھڑکن کی شرح معلوم کرنا۔

مقصد :

صدربین (Stethoscope) کی مدد سے عام حالت میں انسانوں کے دل کی دھڑکن کی شرح معلوم کرنا۔

درکاراشیاء / آلے :

صدربین (Stethoscope)، روک گھڑی (Stop watch)

طریقہ :

صدربین استعمال کرتے ہوئے لب اور ڈب کی آواز سُنئے جو دل کی دھڑکن ہے۔

فی منٹ میں ہوئی دل کی دھڑکن کو شمار کیجئے اور درج کیجئے۔

جدول

شمار عدد	افراد	فی منٹ میں ہوئی دل کی دھڑکن کی تعداد
1	A	
2		
3		
4		
5		
	اوسط	

نتیجہ :

عام حالت میں ایک اوسط انسان کے دل کی دھڑکن .... مرتبہ فی منٹ معلوم کی گئی۔

سائنس

Ex. No. 3 Date :

طبی تپش پیا کی مدد سے انسانی جسم کی تپش معلوم کرنا اور اس کا ماحول کی تپش کے ساتھ موازنہ کرنا۔

مقصد :

طبیّ تپش پیا کی مدد سے انسانی جسم کی تپش معلوم کرنا اور اس کا ماحول کی تپش کے ساتھ موازنہ کرنا۔

درکار اشیاء / آلے :

طبیّ تپش پیا، تجربہ گاہ کا تپش پیا۔

طریقہ :

تجربہ گاہ کے تپش پیا کی مدد سے کمرہ کی تپش معلوم کیجئے۔

طبی تپش کو ہلکائے ہوئے ڈیٹال کے محلول میں بھگوئی ہوئی روئی سے پونچھیے۔

طبی تپش پیا کو کم سے کم چار بار ہلائیے۔

طبی تپش پیا کے پارہ کے جوفے کو لڑکوں کی بغل میں یا لڑکیوں کے بازوؤں میں ایک منٹ کے لئے رکھئے اور تپش کو نوٹ کیجئے۔

اسی تجربہ کو کمرے سے باہر دہرائیے اور اس تجربہ کو کم از کم تین دوستوں کے ساتھ دہرائیے۔

جدول

C=F-32 x 5/ 9	کمرے کی تپش °C	جسم کی تپش °F	جانچ	شمار عدد
			کمرے کے اندر کمرے کے باہر	1
			کمرے کے اندر کمرے کے باہر	2
			کمرے کے اندر کمرے کے باہر	3

نتیجہ :

عام حالت میں انسانوں کے جسم کی تپش °F .... ، °C .... ہوگی۔

انسانوں کے جسم کی تپش وہی رہتی ہے یا ماحول کے مطابق بدلتی ہے۔

Ex. No. 4   Date :

BMI ضابطہ کو استعمال کرتے ہوئے جسم-کمیت کا عدد (Body Mass Index) معلوم کرنا اور

BMI چارٹ سے اس کا موازنہ کرنا۔

مقصد :

BMI ضابطہ کو استعمال کرتے ہوئے جسم-کمیت کا عدد (Body Mass Index) معلوم کرنا اور

BMI چارٹ سے اس کا موازنہ کرنا۔

درکار اشیاء / آلے :

طبّی ترازو ، پیمائشی فیتہ (Measuring Tape)

طریقہ :

طبّی ترازو کی مدد سے اپنے دوست کا وزن کلوگرام kg میں معلوم کیجیے۔

اسی دوست کی اونچائی معلوم کیجیے اور اسے مربع میٹر m^2 میں تبدیل کیجیے۔

ضابطہ استعمال کرتے ہوئے

$$\text{BMI} = \frac{\text{وزن کلوگرام میں}}{\text{اونچائی } m^2 \text{ میں}}$$

BMI معلوم کیجیے اور درج کیجیے۔

غور کریں :

BMI کی قیمت 19-25 تک عام ہے۔ 26 سے زیادہ بھدّا پن، اور 19 سے کم دُبلا پن کو ظاہر کرتا ہے۔

جدول

شمار عدد	افراد	وزن کلوگرام میں	اونچائی میٹر میں	اونچائی مربع میٹر میں	BMI
1					
2					
3					

نتیجہ :

میرے/میری ہم جماعت لڑکے/لڑکی .... کا BMI .... ہے۔

لہٰذا وہ لڑکا/لڑکی حسبِ معمول / بھدا(بھدّی) / دبلا(دبلی) ہے۔

سائنس

نباتیات

Ex. No. 5 **Date :**

کسی مقامی پھول کو چیر کراس کے نرکوٹ اور مادہ کوٹ کو ظاہر کرنا۔

مقصد :

کسی مقامی پھول کو چیر کراس کے نرکوٹ اور مادہ کوٹ کو ظاہر کرنا۔

نرکوٹ :

1) نرکوٹ پھول کا نر تولیدی عضو ہے۔

2) اس کے دو حصے ہیں۔ رشتک اور زردان۔

3) زردان کے اندر زرِگل نشو ونما پاتے ہیں۔

مادہ کوٹ :

1) مادہ کوٹ پھول کا مادہ تولیدی عضو ہے۔

2) اس کے تین حصے ہیں۔ بیض دان (ovary)، نئے (style) اور کلغی (stigma)

3) بیض دان کے اندر بیضک پائے جاتے ہیں۔

طریقہ :

دیئے گئے پھول کے نرکوٹ اور مادہ کوٹ الگ کیجئے اور ان کو الگ الگ کاغذوں پر چسپاں کیجئے۔ زرریشوں (Stamens) کی تعداد، زردان کی شکل اور کلغی کی شکل کو جدول میں درج کیجئے۔

جدول

شمار عدد	پھول کا نام	نرکوٹ	مادہ کوٹ
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

عملی مشق (پریکٹکل)

Ex. No. 6 **Date :**

پھلوں کو ان کے گردثمر (Pericarp) کی بنیاد پر تقسیم کرنا اور کھائے جانے والے حصوں کو لکھنا۔

سادہ مغزدار پھل

بیری (Berry)- ٹماٹر
1) اس کا گردثمر .... اور .... میں تقسیم ہے۔
2) میاں ثمر (Mesocarp) اور دروں ثمر (Endocarp) .... ہی رہتا ہے۔
3) ٹماٹر کا کھایا جانے والا حصہ .... ہے۔

بیری (Berry) - کیلا
1) اس کا گردثمر .... اور .... میں تقسیم ہے۔
2) برثمر (Epicarp) .... ہے اور میاں ثمر (Mesocarp) .... ہے۔
3) کیلے کا کھایا جانے والا حصہ .... ہے۔

نارنگیا (Hesperidium) - آرنج / لیموں
1) اس کا گردثمر .... پرتوں میں منقسم ہے۔
2) بیرونی غدہ نما چھلکا .... ہے۔
3) درمیانی سفید پرت .... ہے۔
4) اندرونی جھلی دار پرت .... ہے۔
5) رس دار بال نما اجسام .... ہیں۔

تربوزیا (Pepo) : ککڑی
1) اس کا گردثمر .... اور .... ہے۔
2) میاں ثمر .... ہے۔
3) کھایا جانے والا حصہ .... ہے۔

(Drupe) - آم
1) آم میں بیجوں کی تعداد .... ہے۔
2) گردثمر .... ، .... اور .... میں منقسم ہے۔
3) گردثمر .... ہے، میاں ثمر .... ہے اور دروں ثمر .... ہے۔
4) آم کا کھایا جانے والا حصہ .... ہے۔

(Drupe) - ناریل
1) گردثمر .... ، .... اور .... میں منقسم ہے۔
2) برثمر موٹا ہے، میاں ثمر .... ہے اور دروں ثمر سخت ہے۔
3) .... کے اندر دیکھا گیا دروں ثمر کھایا جانے والا حصہ ہے۔

دیئے گئے پھلوں کی درجہ بندی کیجیے، اپنے مشاہدوں کو درج کیجیے اور جدول بندی کیجیے۔

شمار عدد	پھل کی قسم	گردثمر کی نوعیت	کھایا جانے والا حصہ
1.			
2.			
3.			

سائنس

Ex. No. 7 **Date :**

بیضک (Ovule) کی ساخت کی شناخت کرنا۔

شناخت کے لئے رکھا گیا سلائڈ بیضک کی طولی تراش کا ہے۔

بیضک کی خصوصیات :

1) بیضک کے دیوار کی .... تہیں ہیں جو غلاف (Integuments) کہلاتی ہیں۔

2) غلافوں کے اندر .... پایا جاتا ہے۔

3) جنینی تھیلی میں ....، .... اور .... موجود ہے۔

دیئے گئے سلائڈ کا مشاہدہ کیجئے اور اپنے مشاہدات کی جدول بندی کیجئے۔

شمار عدد	مشاہدہ
1.	
2.	
3.	

Ex. No. 8 **Date :**

غیر ہوا باش تنفس کو ثابت کرنا (تخمیر)

مقصد :

غیر ہوا باش تنفس کو ثابت کرنا (تخمیر)

درکار اشیاء :

امتحانی نالیاں، شکر کا محلول ، خمیر

طریقہ :

امتحانی نالی میں شکر کا محلول لیجئے۔ خمیر کی تھوڑی مقدار اس میں شامل کیجئے۔ امتحانی نالی کو گرم مقام-سورج کی روشنی میں رکھئے۔

اپنے مشاہدہ اور نتیجہ کو نیچے دی گئی جدول میں درج کیجئے۔

مشاہدہ	نتیجہ

نتیجہ :

شراب کی بو سے پتہ چلتا ہے کہ تخمیر کے عمل سے شکر کا محلول الکحل میں تبدیل ہوگیا ہے۔

کیمیاء

Ex. No. 9 **Date :**

pH کاغذ کی مدد سے دیے گئے محلول کا pH معلوم کرنا۔

مقصد :

pH کاغذ کی مدد سے دیے گئے محلول کا pH معلوم کرنا۔

درکار اشیاء / آلے:

امتحانی نالیاں، امتحانی نالیوں کا اسٹانڈ ، چمٹا ، pH کاغذ، ہلکایا ہوا HCl، ہلکایا ہوا NaOH،
لیموں کا رس، پانی، کھانے کا سوڈا کا محلول ، سرکہ وغیرہ۔

طریقہ :

دیے گئے نمونوں میں سے 10 ملی لیٹر نمونہ کو الگ الگ امتحانی نالیوں میں لیجیے اور انہیں A, B, C, D, E اور F نام دیجیے۔
ان امتحانی نالیوں کے محلولوں میں pH کاغذ کو داخل کیجیے۔ pH کاغذ کے رنگ کو معیاری رنگ کے چارٹ کے ساتھ موازنہ کیجیے۔ pH کی اندازاً قیمت کو نوٹ کیجیے۔

جدول :

امتحانی نالیاں	نمونہ	pH کاغذ		محلول کی نوعیت
		حاصل شدہ رنگ	اندازاً pH قیمت	ترشی / اساسی / تعدیلی
A				
B				
C				
D				
E				
F				

سائنس

Ex. No. 10 Date :

ترشوں اور اساسوں کی شناخت کرنا

مقصد

دیے گئے نمونہ میں ترشہ یا اساس کی موجودگی کا پتہ لگانا

درکار اشیاء اور آلے :

امتحانی نالیاں، امتحانی نالیوں کا اسٹانڈ، کانچ کی سلاخ، لٹمس کاغذ (سرخ اور نیلا دونوں)،
ترشے، اساس، فیناف تھلین، میتھیل آرنج محلول۔

غور کیجیے :

- تمام ترشوی محلول فیناف تھلین میں بے رنگ ہوتے ہیں، میتھیل آرنج میں سرخ رنگ اور نیلے لٹمسی کاغذ کو سرخ میں تبدیل کرتے ہیں۔
- تمام اساسی محلول فیناف تھلین میں سرخ، میتھیل آرنج میں ہلکے زرد اور سرخ لٹمسی کاغذ کو نیلے میں تبدیل کرتے ہیں۔

شمار عدد	تجربہ	مشاہدہ (رنگ کی تبدیلی)	نتیجہ (ترشہ/اساس)
1	ایک امتحانی نالی میں 5 ملی لیٹر دیا ہوا محلول لیں اور فیناف تھلین کو قطرہ بہ قطرہ اس میں شامل کریں۔		
2	ایک امتحانی نالی میں 5 ملی لیٹر دیا ہوا محلول لیں اور میتھیل آرنج کو قطرہ بہ قطرہ اس میں شامل کریں۔		
3	ایک امتحانی نالی میں 10 ملی لیٹر دیا ہوا محلول لیں اور لٹمسی کاغذ کو اس میں ڈبوئیں۔		

Ex. No. 11 **Date :**

سالم محلول، لسونت اور معلقے کی تیاری۔

مقصد :

سالم محلول، لسونت اور معلقے تیار کرنا۔

درکار اشیاء / آلے

بیکر، عام نمک ، شکر ، نشاستہ ، چاک پاؤڈر ، ریت ، انڈے کی سفیدی

طریقہ :

تین الگ الگ بیکروں میں 20 ملی لیٹر پانی لیں اور ان کو B,A اور C نام دیں۔ A میں عام نمک، B میں نشاستہ اور C میں چاک پاؤڈر شامل کریں۔ تینوں بیکروں کو اچھی طرح ہلائیں۔ اپنے مشاہدے کو درج کریں۔

جدول :

بیکر	مشاہدہ	نتیجہ
A		
B		
C		

غور کریں :

(i اگر ذرات تہہ نشین نہیں ہوتے ہوں اور تقطیری کاغذ (Filter paper) سے آسانی کے ساتھ گزر جاتے ہیں تو یہ محلول خالص محلول کہلائے گا۔

(ii اگر ذرات تہہ نشین نہ ہوتے ہوں، بلکہ محلول گدلا یا میلا رنگ (Turbid) اختیار لیتا ہے تو محلول لسونت کہلائے گا

(iii اگر ذرات تہہ نشین ہو کر نیچے ذرات جمع ہوتے ہیں تو محلول معلقہ کہلائے گا۔

نتیجہ :

خالص محلول بیکر .... میں ہے۔

لسونت بیکر .... میں ہے۔

معلقہ بیکر .... میں ہے۔

سائنس

Ex. No. 12 Date :

یہ پیشین گوئی کرنا کہ تعامل بروں حراری ہے یا دروں حراری

مقصد :

دیے گئے کیمیائی اشیاء سے یہ پیشین گوئی کرنا کہ تعامل بروں حراری ہے یا دروں حراری۔

درکار اشیاء / آلے:

امتحانی نالیاں، امتحانی نالیوں کا اسٹانڈ ، پانی ، کانچ کی سلاخ ، سوڈیم ہائڈراکسائڈ (ٹکیاں)، امونیم کلورائڈ، وغیرہ۔

غور کیجیے :

- بروں حرارتی تعامل میں حرارت خارج ہوتی ہے۔
- دروں حرارتی تعامل میں حرارب جذب ہوتی ہے۔

جدول :

شمار عدد	تجربہ	مشاہدہ (گرم/ٹھنڈا)	نتیجہ (بروں / دروں)
1	ایک امتحانی نالی میں تھوڑا پانی لیں۔ سوڈیم ہائڈراکسائڈ کی ٹکیوں کو یکے بعد دیگر شامل کرکے ہلاتے جائیں۔ امتحانی نالی کو چھوئیں اور مشاہدہ کریں۔		
2	ایک امتحانی نالی میں تھوڑا پانی لیں۔ اس میں امونیم کلورائڈ کو شامل کریں اور خوب ہلائیں۔ امتحانی نالی کو چھوئیں اور مشاہدہ کریں۔		

Ex. No. 13 **Date :**

خردہ پیما - چھوٹی اشیاء کے ابعاد کی پیمائش کرنا۔

مقصد :

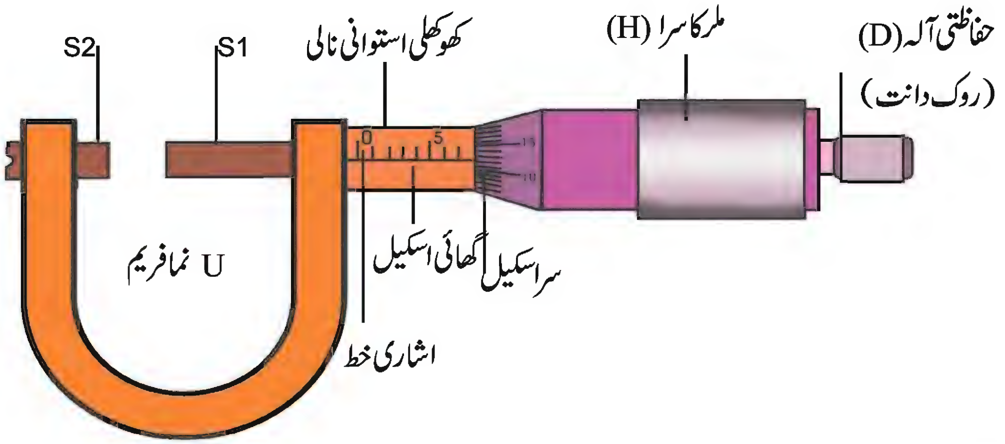
دی گئی تار کا نصف قطر معلوم کرنا۔

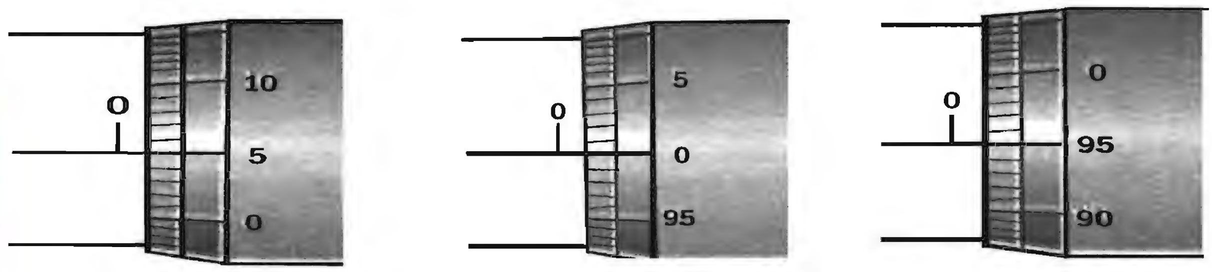
درکار اشیاء / آلے :

خردہ پیما ، ایک باریک دھاتی تار

ضابطہ :

تار کا قطر - d ; $r = d/2$ تار کا نصف قطر





طریقہ :

خردہ پیما کا شمار اقل معلوم کریں۔ خردہ پیما کی صفری غلطی کو اس طرح معلوم کریں۔ پیچ کی مستوی سطح اور مقابل کی مستوی سطح کو قریب لا کر ایک دوسرے سے مس کریں۔ اگر سرا اسکیل کا صفر، گھائی کے اسکیل کے محور سے منطبق ہوتا ہو تو صفری غلطی نہیں ہے۔

اگر سرا سکیل کا صفر گھائی اسکیل کے محور سے نیچے ہو تو مثبت صفری غلطی ہوگی۔ اگر سرا سکیل کا n واں درجہ گھائی اسکیل کے محور سے منطبق ہوتا ہے تو $ZE = +(n \times LC)$

تو صفری تصحیح $ZC = -(n \times LC)$

اگر سرا سکیل کا صفر گھائی اسکیل کے محور سے اوپر ہو تو منفی صفری غلطی ہوگی۔ اگر سرا سکیل کا n واں درجہ گھائی اسکیل کے محور سے منطبق ہوتا ہے تو $ZE = -(100 - n) \times LC$

تو صفری تصحیح $ZE = +(100 - n) \times LC$

دی گئی تار کو پیچ اور ہدف کے درمیان آہستہ سے گرفت کرو۔ سرے کو آہستہ سے روک دانت کی مدد سے گھماؤ، تاکہ تار آہستہ سے گرفت ہو۔ گھائی اسکیل پر سرا سکیل کا طے کردہ فاصلہ (PSR) اور سرا سکیل کی منطبق کردہ نگارش (HSC) کو نوٹ کریں۔ تار کے قطر کو ذیل کے ضابطے کی مدد سے محسوب کیا جاتا ہے۔ $P.S.R + (H.S.C \times L.C.) \pm Z.C.$ اس تجربے کو تار کے مختلف حصوں پر دہرائیے۔ نگارشات کی جدول بندی کیجئے۔ جدول کے آخری کالم کا اوسط ہی دی گئی تار کا قطر (d) ہوگا۔ d/2 کی قیمت تار کا نصف قطر ہوگی۔

جدول :

L.C = **Z.E =** **Z.C =**

S.No	P.S.R (mm)	H.S.C	H.S.C × L.C	جملہ نگارش P.S.R +(H.S.C ×L.C) ± Z.C (mm)
1				
2				
3				
			اوسط	

دی گئی تار کی پیمائش $r = d/2$

نتیجہ

دی گئی تار کا نصف قطر = mm

Ex. No. 14 **Date :**

تار کی مزاحمت

مقصد :

دیے گئے تار کی مزاحمت معلوم کرنا۔

درکار اشیاء/آلے :

ایک بیٹری (2 V)، امیٹر (1.5 A)، وولٹ میٹر (1.5 V)، چابی، متغیر مزاحمت (روقرار) (Rheostat) ،
تجربہ کے لئے استعمال ہونے والی تار (1Ω یا 2 Ω)، جوڑنے کے لئے تاریں۔

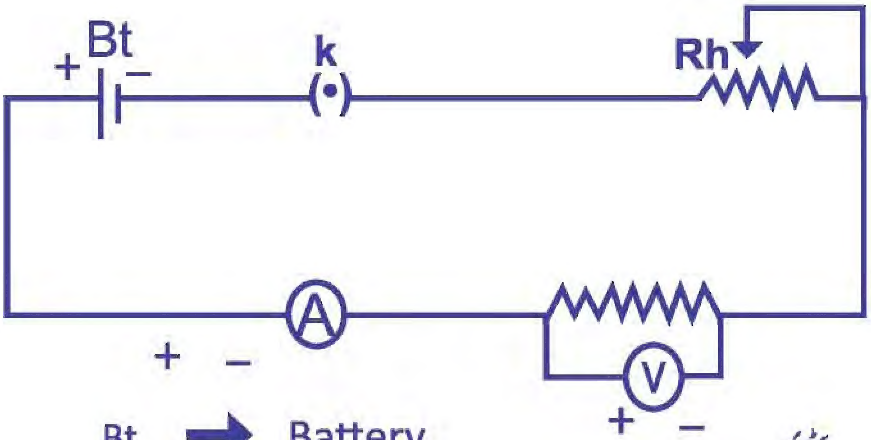
ضابطہ :

$R = \frac{V}{I}$ تار کی مزاحمت

تار کے درمیان تفاوۃ بالقوہ - V

تجربہ کے تار میں برقی رو کی طاقت - I

سرکیوٹ خاکہ :



Bt	→	Battery	بیٹری
K	→	Key	چابی
Rh	→	Rheostat	متغیر مزاحمت (روقرار)
A	→	Ammeter	امیٹر
R	→	Resistance (unknown)	مزاحمت (نامعلوم)
V	→	Voltmeter	وولٹ میٹر

طریقہ :

بیٹری، امیٹر ، دی گئی تار، متغیر مزاحمت (روقرار) اور چابی کو سلسلہ وار ترتیب میں جوڑیں۔ وولٹ میٹر کو متوازی ترتیب میں دی گئی تار کے ساتھ جوڑیں۔ جوڑ کو بند کیا جائے اور روقرار کو اس طرح رکھا جائے کہ دی گئی تار سے مستقل برقی رو بہنے لگے۔ برقی رو I کو امیٹر سے معلوم کریں۔ تار کے درمیان تفاوۃ بالقوہ V کو وولٹ میٹر کے ذریعہ معلوم کریں۔ $\frac{V}{I}$ کی قیمت تار کی مزاحمت ہوگی۔ اس تجربہ کو برقی رو کے مختلف قیمتوں کے ساتھ دہرائیے۔

$\frac{V}{I}$ کی اوسط قیمت دی گئی تار کی مزاحمت R ہوگی۔

جدول بندی

مزاحمت $R = \frac{V}{I}$ (اوم)	وولٹ میٹر کی نگارش (وولٹ) V	امیٹر کی نگارش (امپیر) I	تجربہ نمبر
			1
			2
			3
			4
			5

اوسط R =

نتیجہ :

دی گئی تار کی مزاحمت R = ... ohm

عملی مشق (پریکٹیکل)

Ex. No. 15 Date :

مقناطیسی میدان کا خاکہ بنانا

مقصد :

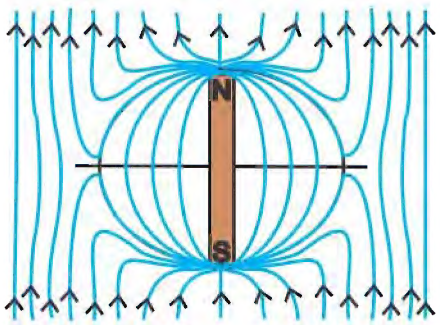
ایک سلاخی مقناطیس کے مقناطیسی میدان کا خاکہ بنانا جب اس کا شمالی قطب زمین کے جغرافیائی شمالی قطب کی سمت میں ہو۔

درکار اشیاء/آلے :

ڈرائنگ بورڈ ، ڈرائنگ پن ، سلاخی مقناطیس ، چھوٹی مقناطیسی سوئی ، ایک سفید کاغذ

طریقہ :

ڈرائنگ بورڈ پر ایک سفید کاغذ کو ڈرائنگ پنوں کے ذریعہ ثبت کیجئے۔ ایک مقناطیسی سوئی استعمال کرتے ہوئے اس میں جغرافیائی نصف النہار کی سمت بنائی جائے۔ اس کے اوپر ایک سلاخی مقناطیس کو اس طرح رکھا جائے کہ اس کا شمال جغرافیائی شمال کی سمت میں ہو۔ مقناطیسی سوئی (قطب نما) کی مدد سے شمالی اور جنوبی قطب پنسل کی مدد سے نشان کئے جائیں۔ قطب نما کی سوئی اس طرح سے حرکت دی جائے کہ نقطوں کا ایک سلسلہ حاصل ہو۔ ان نقاط سے ایک نفیس منحنی بنائیں۔ یہ منحنی مقناطیسی قوت کا خط ہے۔ اسی طرح مقناطیس کے اطراف کئی مقناطیسی خطوط بنائے جاسکتے ہیں جیسا کہ خاکہ میں بتایا گیا ہے۔ سلاخی مقناطیس اور زمین کے امتزاج کے اثر سے مقناطیسی میدان بنتا ہے جس کی وجہ سے مقناطیسی خطوطِ قوت بنتے ہیں۔



نتیجہ :

سلاخی مقناطیس کے شمال کو جغرافیائی شمال کی سمت میں رکھ کر مقناطیسی خطوطِ قوت کا خاکہ بنایا گیا۔ خاکہ کا کاغذ منسلک ہے۔

Ex. No. 16 **Date :**

محدب عدسہ کا ماسکی طول

مقصد :

دور کی شئے کے طریقہ سے محدب عدسے کا ماسکی طول دریافت کرنا۔

درکار اشیاء/آلے :

دیا گیا محدب عدسہ، عدسہ کا اسٹانڈ ، سفید پردہ اور میٹر اسکیل۔

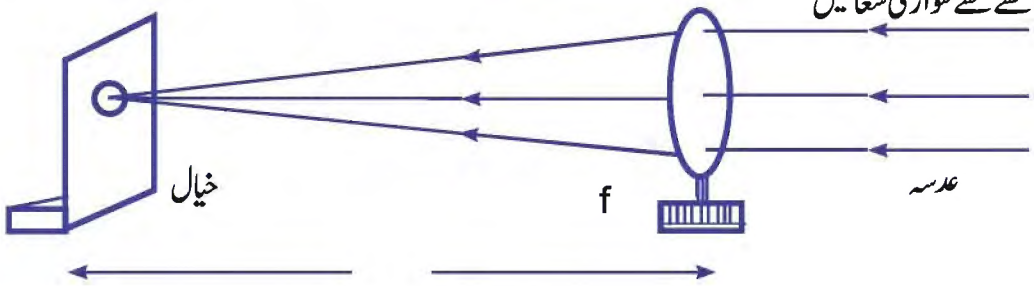
ضابطہ :

$$\text{ماسکی طول} \quad f = \frac{f_1 + f_2 + f_3}{3}$$

f_1, f_2, f_3، مختلف اشیاء کو ماسکاتے ہوئے معلوم کیا گیا ماسکی طول۔

دور کی شئے کا طریقہ :

محدب عدسہ کو ایک اسٹانڈ پر رکھیں۔ اور اسے ایک دور کی شئے (پیڑ یا عمارت) کی طرف رکھیں۔ اس کی دوسری جانب ایک سفید پردے کو رکھیں اور اس کے مقام کو آہستہ سے حرکت دیں تاکہ ایک واضح چھوٹا اور الٹا خیال پردے پر گرے۔ محدب عدسہ اور پردے کے فاصلہ کی پیمائش کی جائے۔ یہ ایک محدب عدسہ کی اندازاً قیمت دیتا ہے۔



شمار عدد	دور کی شئے	محدب عدسہ اور پردے کا فاصلہ
1	پیڑ	f_1
2	عمارت	f_2
3	برقی کھمبا	f_3
	اوسط =	

نتیجہ :

دئے گئے محدب عدسہ کا ماسکی طول f = ... cm